ANNALES
DE
PARASITOLOGIE
HUMAINE ET COMPARÉE

DIRECTEUR :

Professeur E. BRUMPT

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL :

M. LANGERON

Tome XX. — 1944-1945

MASSON ET Cie, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS

ANNALES DE PARASITOLOGIE

HUMAINE ET COMPARÉE

TOME XX 1944-1945 Nos 1-2

MÉMOIRES ORIGINAUX

UNE ANOMALIE NOUVELLE DU CÉNURE SÉRIAL

Par F. COUTELEN

C'est Robinson, en 1892, qui a, pour la première fois, signalé un Cénure sérial tératologique, porteur d'un scolex à six ventouses.

En 1899, Railliet a attiré l'attention sur la fréquence particulière des anomalies présentées par ce Cystique commun du tissu conjonctif et des séreuses des lièvres et des lapins sauvages ou domestiques ; il constitue, on le sait, la forme larvaire de *Tænia* (*Multiceps*) *serialis* (Gervais, 1847), qui vit à l'état adulte dans l'intestin grêle du chien. D'après ses observations personnelles, cet auteur a montré que ces anomalies portaient sur les scolex (dont 12 p. 100 peuvent être anormaux chez certains exemplaires) et il les a classées dans les quatre groupes suivants :

1° Diminution simple du nombre des ventouses ;
2° Augmentation simple du nombre des ventouses ;
3° Présence d'un double rostre et de quatre ventouses ;
4° Présence d'un double rostre avec augmentation du nombre des ventouses.

C'est le scolex à rostre unique et à six ventouses qui représente l'anomalie la plus fréquente et elle a été revue une autre fois par Galli-Valerio, en 1909.

Enfin Henry, en 1934, et dans ces mêmes *Annales de Parasito-*

logie, a relaté, dans une note illustrée de photographies, le résultat des recherches systématiques qu'il a faites depuis 1899 sur les anomalies de ce Cystique, soit seul, soit en collaboration avec Railliet ; il a conservé les quatre groupes proposés par ce dernier auteur, en modifiant toutefois, en extension, le quatrième, de façon qu'il englobe tous les cas où le scolex présente plus d'un rostre, avec augmentation du nombre des ventouses (il a, en effet, observé une fois un scolex à trois rostres et à huit ventouses) ; enfin, il a proposé un cinquième groupe pour les cas (il en aurait observé un) où existent « plusieurs scolex dans un même corps » ; toutefois, ni son texte, ni la photo qu'il donne (figure 1, planche IV, page 388) ne sont très explicites, et dans ce seul cas observé par lui, il semble bien qu'il s'agisse encore d'un seul scolex monstrueux à double rostre (comme dans sa figure n° 3), mais où les deux rostres sont séparés par une faille un peu plus profonde, qui pourrait bien avoir été accentuée artificiellement par un traumatisme, au cours des manipulations effectuées en vue de l'examen microscopique ; en ce qui le concerne, d'autre part, Henry a trouvé, chez certains Cénures tératologiques, de 2,3 à 20 p. 100 de scolex anormaux ; leurs crochets sont souvent mal conformés et de nombre diminué ou augmenté.

Jusqu'à ce jour, dans les groupes 1 et 2 de Railliet, où seules existent soit une diminution, soit une augmentation simples du nombre des ventouses avec rostre unique, les cas anormaux observés l'ont été de scolex à 2, 3, 5, 6, 8 et 9 ventouses ; on a bien rencontré un scolex à 10 ventouses, mais il présentait un double rostre ; c'est là, dans tous les cas, le nombre maximum de ventouses observées sur un même scolex.

Nous désirons rapporter ici, maintenant, le cas d'un Cénure sérial monstrueux, dont une partie, seulement, a été schématisée dans notre figure ci-jointe.

Il s'agit d'un Cystique dont le plus grand diamètre, après étalement maximum, est d'environ 25 millimètres ; il présente une vésicule extrêmement irrégulière, découpée en de nombreuses expansions, de tailles et de volumes très variables, d'aspect digitiforme, piriforme, sphéroïdal, etc... ; certaines d'entre elles, rattachées à la « vésicule mère » par un mince pédicule, représentent ce que, classiquement, on convient d'appeler « vésicules-filles externes » ou « exogènes » ; à l'ouverture du Cénure, il n'existe pas de « vésicules-filles internes » ou « endogènes » (1) ; nous comptons,

(1) Nous n'avons pas vu mentionnée, chez les auteurs, l'existence d'une relation possible entre la présence et le nombre de scolex anormaux et les irrégula-

dans cette larve, 25 scolex arrivés à maturité, dont 22 sont normaux et 3 sont anormaux, soit 12 p. 100 ; ces 25 scolex, tous porteurs normalement d'*un seul rostre* armé de sa double couronne de grands et de petits crochets, varient uniquement par le nombre de leurs ventouses et de leurs crochets, qui sont distribués de la manière suivante :

a) Un	scolex	présente	12	ventouses	et	37	crochets.
b) —	—	—	8	—		32	—
c) —	—	—	6	—		36	—
d) —	—	—	4	—		32	—
e) Cinq	—	présentent	4	—		30	—
f) Six	—	—	4	—		28	—
g) Trois	—	—	4	—		26	—
h) Deux	—	—	4	—		18	—
i) Cinq	—	—	4	—	(couronnes abîmées, crochets manquants).		

Laissons de côté les deux scolex à un rostre et à 6 et 8 ventouses déjà décrits par les auteurs précités, pour étudier avec quelques détails l'anomalie nouvelle du scolex à *un seul rostre* et *douze ventouses*. Il mesure, dans sa plus grande épaisseur au niveau de la couronne de ventouses, environ 940 μ ; ses douze ventouses, régulières et très légèrement ovoïdes, sont symétriquement disposées autour de son axe longitudinal ; le diamètre moyen des ventouses est de 152 μ ; le rostre présente une double couronne de 37 crochets bien implantés, dont les grands ont une taille moyenne de 115 μ et les petits une taille moyenne de 99 μ ; le nombre de crochets est ici très légèrement supérieur aux variations habituelles (de 26 à 34) ; par contre, la taille des petits crochets demeurant dans la norme, celle des grands crochets est un plus petite que d'ordinaire (de 130 μ à 175 μ).

Ce scolex est porté par un « cou » rattaché lui-même à une expansion sphéroïdale de la vésicule cystique ; ce « cou » mesure 1 mm. 11 de long sur 0 mm. 78 de large en moyenne et il présente sur toute sa longueur des sillons longitudinaux au nombre de six qui délimitent entre eux six bourrelets allongés, d'épaisseurs à peu près égales. En somme, ce qui est intéressant ici outre cette dernière par-

rités que peuvent présenter certains Cystiques ; il serait peut-être intéressant d'établir le pourcentage de scolex anormaux que l'on rencontre, pour une même espèce, chez les larves de formes régulières et chez les autres (par exemple chez le Cénure sérial, l'Hydatide développée dans les os, chez *Cysticercus cellulosæ* décrit sous les noms de *C. racemosus* ou *C. multilocularis*).

ticularité, c'est que nous avons affaire à un *scolex muni d'un seul rostre et de douze ventouses mais parfaitement régulier et symétrique ;* ceci est contraire à ce qu'on observe en général chez les scolex tératologiques, presque toujours asymétriques ; il faut excepter toutefois les scolex à rostre unique et à six ventouses que l'on sait, d'ailleurs, par de multiples observations, pouvoir donner des Tænias adultes monstrueux mais viables, dont le scolex est formé de trois lames soudées par un bord et limitant entre elles, deux à

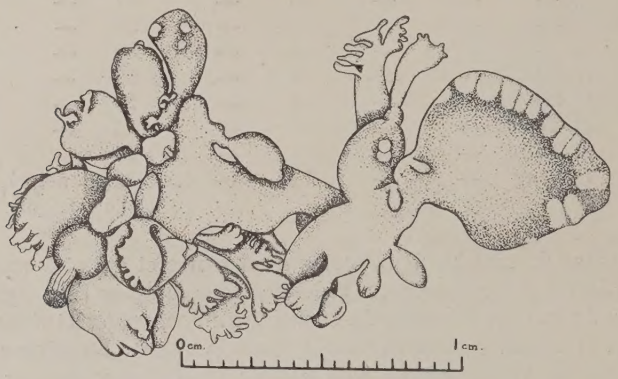

Fig. 1. — Fragment d'un Cénure sérial fortement irrégulier, présentant, entre autres scolex anormaux (en bas et à gauche du dessin demi-schématique), un scolex évaginé, régulièrement symétrique, à rostre normal armé d'une double couronne de crochets, et à douze ventouses. Le « cou » est divisé en six bourrelets allongés par six sillons longitudinaux.

deux, trois angles dièdres ; ces Tænias, appelés « trièdres », « triquètres » ou « prismatiques », se rencontrent chez de nombreux Cestodes ; une seule fois, jusqu'à ce jour (Barker, 1910), ont été observés, dans la nature, des spécimens de *Tænia serialis* trièdre ; Henry a rapporté qu'ayant fait ingérer expérimentalement des Cénures sérial à un Chien, il a obtenu, en le sacrifiant le 42e jour, 7 Tænias « triquètres » parmi 328 exemplaires, et il a observé que chaque fois que l'on tardait un peu pour récolter les Cestodes adultes dans l'iléon du Chien, on n'observait plus que des vers normaux, les formes triquètres exceptées.

Quel Tænia monstrueux aurait donné, chez le Chien, le scolex à 12 ventouses, à rostre unique et à double couronne régulière de crochets, que nous venons de décrire et dont toutes les parties étaient rigoureusement symétriques ? Aurait-il été viable ? Seule

l'expérimentation aurait pu nous le dire et notre Cénure, étudié à d'autres fins, était une pièce de collection fixée en entier dans le formol.

Par analogie avec ce que l'on connaît des Tænias « trièdres » à six ventouses, et s'il existait, on peut penser que ce Tænia serait « hexaèdre » avec un strobile formé de six lames soudées par un de leurs bords et limitant entre elles, deux à deux, six angles dièdres ; on peut aussi se demander, à l'appui de cette hypothèse, si les six bourrelets allongés longitudinalement sur le « cou », à la base de ce scolex à 12 ventouses, ne présentent pas les amorces embryonnaires des six lames d'un tel strobile.

Résumé

Nous passons en revue, dans cette note, les diverses anomalies rencontrées jusqu'à ce jour chez le Cénure sérial et nous relatons le cas d'un Cénure tératologique, chez lequel nous avons observé, entre autres déjà signalées, une anomalie nouvelle.

Il s'agit d'un scolex, parfaitement régulier et symétrique, qui présente, d'une part, un rostre unique, armé d'une double couronne normale de grands et petits crochets, mais, d'autre part, douze ventouses au lieu de quatre ; de plus, ce scolex est porté par un cou, que des sillons longitudinaux, au nombre de six, divisent en six côtes allongées. Nous posons, par analogie avec les Tænias « trièdres » à six ventouses déjà connus, le problème de l'existence et de la viabilité de Tænias « hexaèdres » à douze ventouses.

Bibliographie

Galli-Valerio (B.). — Notes de parasitologie et de technique parasitologique. *Ctrlbl. f. Bakt.*, Orig., I, 1909, p. 541.

Henry (A.). — Observations sur les anomalies du scolex de *Multiceps serialis* (P. Gervais). *Ann. Parasit.*, XII, 1934, p. 384.

Railliet (A.). — Anomalie des scolex chez le *Cœnurus serialis*. *C.R. Soc. Biol.*, LI, 1899, p. 18.

Robinson (A.-B.). — Parasitic cysts from a rabbit. *Lancet*, 1892, II, p. 1049.

Barker (F.-O.). — Some new cases of trihedral Tænia. *Science*, XXXI, 1910, p. 837.

SUR LE GENRE *RICTULARIA* FROELICH 1802 (NÉMATODES *SPIRUROIDEA*)

Par Robert Ph. DOLLFUS et Camille DESPORTES

I. — Généralités. Caractères de discrimination des espèces. Cycle évolutif

Dans la superfamille des *Spiruroidea* A. Railliet et A. Henry 1915, la famille des *Rictulariidæ* A. Railliet 1916 a été ramenée au rang de sous-famille (*Rictulariinæ* M.-C. Hall 1913) et celle-ci est maintenant placée par B.-G. Chitwood et E.-E. Wehr (1934, p. 313), avec quatre autres sous-familles, dans la famille des *Thelaziidæ* A. Railliet 1916, alors que, primitivement, M.-C. Hall (1913, p. 75) avait considéré les *Rictulariinæ* comme sous-famille de *Metastrongylidæ* A. Railliet et A. Henry 1910. Selon H.-A. Baylis (1928, p. 301 ; 1934, p. 349), *Rictularia* se plaçait dans la famille des *Spiruridæ* et la sous-famille des *Thelaziinæ*.

Pour les *Rictulariinæ*, la définition suivante a été donnée par B.-G. Chitwood et E.-E. Wehr (1934, p. 317) :

Thelaziidæ : Ouverture orale généralement déplacée vers la face dorsale, le degré de déplacement variant avec l'espèce. Lèvres et pseudo-lèvres absentes. Papilles du cercle interne distinctes, avec terminaison poriforme ; papilles dorso-dorsales et ventro-ventrales du cercle externe petites, situées près des papilles latéro-dorsales et latéro-ventrales. Cuticule armée de crochets ou épines ; bosses cuticulaires absentes. Ailes caudales présentes ou absentes. Spicules égaux ou inégaux. Gubernaculum présent. Vulve prééquatoriale ou équatoriale. Ovipares.

Genre type : *Rictularia* Frœlich 1802. Autres genres : *Pneumonema* H.-T. Johnston 1916, *Echinonema* Linstow 1898, *Rictularioides* M.-C. Hall 1916.

Ces quatre genres se distinguent facilement d'après les caractères indiqués dans la clef :

1. Epines disposées par rangées transversales ..... *Echinonema*
   Epines disposées par files longitudinales 2

2. Deux files longitudinales d'épines de chaque côté du corps. *Pneumonema*
   Deux ou trois files longitudinales à la face ventrale 3
3. Deux files subventrales d'épines (1) ..... *Rictularia*
   Trois files subventrales d'épines ..... *Rictularioides*

Le genre *Spinitectus* Fourment 1883, qui avait été compris dans les *Rictulariinæ* par W. Yorke et P.-A. Maplestone (1926, p. 344), en a été éliminé par B.-G. Chitwood et E.-E. Wehr (1934, p. 317, 320) qui l'ont placé dans les *Spirurinæ*, à côté d'*Ascarophis* P.-J. Van Beneden 1870.

Dans le genre *Rictularia*, tel qu'il a été actuellement délimité, sont placées au moins 30 espèces, dont beaucoup sont très insuffisamment décrites et figurées ; il est fort probable que l'on a considéré comme appartenant à des espèces séparées, des formes qui sont en réalité conspécifiques (par exemple *tani* et *whartoni*) et il est vraisemblable que l'on a rapporté des formes qui ne sont apparemment pas conspécifiques, à une même espèce (par exemple *spinosa* et *plagiostoma*).

Il est difficile de classer les Rictulaires à la fois d'après leur morphologie et d'après l'hôte parasité.

L.-A. Jägerskiöld (1909, p. 43), M.-C. Hall (1913, p. 77, 81), L.-G. Seurat (1916, p. 147, 149) ont estimé que l'on pouvait distinguer deux groupes d'espèces, l'un chez les Carnivores, l'autre chez les Rongeurs, Chéiroptères, Insectivores. D'après Hall, dans le groupe des espèces parasites des Carnivores (*cahirensis, affinis, splendida*), chez la femelle, la transition entre les « crêtes pectiniformes » et les épines est très graduelle et a lieu assez loin en arrière de la vulve ; chez le mâle, ces crêtes latéro-ventrales s'étendent postérieurement jusqu'au cloaque ou presque. Dans le groupe des espèces parasites de Rongeurs, Chéiroptères, Insectivores, chez la femelle la transition entre les crêtes pectiniformes et les épines est rapide et nette (2) : elle a lieu au niveau de la vulve ; chez le mâle, ces crêtes cessent, postérieurement, avant le cloaque.

(1) Chez le mâle, il peut y avoir quelques peignes médio-ventraux précloacaux ; ils ne sont pas considérés comme une troisième file longitudinale ventrale.

(2) Cependant, chez *fallax*, la transition entre peignes et épines est plutôt graduelle et a lieu assez loin en arrière de la vulve. Si la transition est brusque chez *scalopis*, elle est ménagée chez *proni* ; elle est nette évidemment chez *jägerskiöldi, tani, macdonaldi*, tandis que chez *bovieri* la transition est insensible et débute bien en avant de la vulve. Chez *alphi* (de Primates), il y a un passage brusque de peignes hauts à des peignes bas au niveau de l'œsophage et les peignes atteignent l'extrémité du corps (contrairement à ce qui a lieu chez *eiviræ, cristata, amurensis*, par exemple).

Le niveau et le mode de transition ne donnent donc pas de caractères suffisants pour permettre de répartir les espèces en groupes homogènes, mais ce sont de bons caractères de discrimination spécifique.

Pour Seurat (1916, p. 147), le groupe des Rictulaires de Rongeurs comprend une série de formes caractérisées « par la brièveté de l'ovéjecteur, la petite taille du mâle, l'absence d'ailes caudales, l'existence de papilles génitales sessiles et l'inégalité des spicules » ; dans ce groupe, qui comprend, selon Seurat, *plagiostoma, fallax, cristata, macdonaldi,* il range évidemment *proni ;* mais *proni* a été trouvé, dans la même localité, à la fois chez un Carnivore (*Herpestes*) et chez un Rongeur (*Arvicanthis*) ; cela oblige Seurat (1916, p. 147 ; 1917, p. 24) à considérer *Arvicanthis* comme l'hôte normal de *proni,* qui serait seulement « égaré » chez *Herpestes.* Remarquons aussi que Seurat (1915, p. 320 ; 1917, p. 24) a rapporté à *macdonaldi,* dont l'hôte type est un Chéiroptère (*Megaderma*), un spécimen mâle récolté chez un Carnivore (*Genetta*) ; il faudrait donc admettre, dans ce cas aussi, que cet exemplaire était égaré chez la Genette, mais on peut aussi se demander s'il s'agissait bien de *macdonaldi.*

L'inégalité des spicules est-elle un caractère commun aux espèces non parasites de Carnivores ? Cela n'est plus soutenable actuellement : les spicules sont égaux chez *affinis, cahirensis, splendida, vulpis, houdemeri,* mais ils le sont aussi chez *citelli* et *harrisi* qui n'ont jamais été trouvés chez des Carnivores ; ils sont subégaux chez *tani,* des Rats (cf. H.-T. Chen, 1936, p. 283) ; ils sont généralement égaux, mais parfois très inégaux, chez *alphi,* des Primates ; enfin ils sont inégaux chez *coloradensis, elegans, halli, macdonaldi, mjöbergi, muris, proni, taterilli.*

Divers autres caractères (dents buccales, papilles céphaliques, papilles caudales, crêtes médianes flabelliformes précloacales du mâle, etc...) sont utilisés pour la discrimination des espèces ; toutefois l'on n'est pas arrivé, jusqu'à présent, à séparer les espèces en groupes naturels homogènes, où des caractères morphologiques communs seraient en liaison avec une distribution géographique particulière ou avec le groupe d'hôtes parasités.

Par exemple, les Rictulaires des *Sciuroidea* ne se distinguent pas de tous les autres par des caractères qui leur appartiennent en propre, les *Rictularia* paléarctiques n'ont pas en commun des caractères particuliers les opposant aux *Rictularia* néarctiques, etc...

Pour l'identification des femelles, il est important de connaître le niveau de la vulve par rapport à l'extrémité de l'œsophage et par rapport aux paires d'épines pectiniformes : il faut toutefois tenir compte des variations individuelles, il s'en faut que ce niveau soit absolument constant.

La vulve est antérieure à l'extrémité postérieure de l'œsophage chez: *alphi, caucasica, macdonaldi, proni, taterilli, sp.* (in *Æsthosciu-*

rus) ; elle est au niveau de l'extrémité postérieure de l'œsophage chez *coloradensis ;* au même niveau ou un peu en avant ou un peu en arrière chez *affinis* (cf. Jägerskiöld, 1909, p. 19-20 ; L. Seurat, 1915, p. 318 ; Sandground, 1933, p. 292), chez *harrisi* et chez *whartoni ;* elle est postérieure (plus ou moins) à l'extrémité postérieure de l'œsophage chez *æthechini, cristata, fallax, cahirensis, halli, houdemeri, jägerskiöldi, amurensis, magna, mjöbergi, plagiostoma, scalopis, splendida, wheeleri, paradoxuri.*

Le niveau de la vulve par rapport aux paires d'épines pectiniformes est indiqué dans le tableau ci-après (1).

Dans ce tableau, nous avons mentionné séparément *proni* Seurat *sensu* et *proni* Gendre *sensu,* en raison de la grande différence de niveau de la vulve par rapport aux paires d'épines pectiniformes ; nous ignorons cependant s'il s'agit ou non de la même espèce. Nous n'avons pas considéré, malgré Willemoes-Suhm, *spinosa* comme identique à *plagiostoma.* La synonymie de *mjöbergi, paradoxuri* et *wheeleri* paraît probable.

Des clefs de détermination ont été données pour une partie des espèces du genre par L.-A. Jägerskiöld (1909, p. 43), M.-C. Hall (1913, p. 81 ; 1916, p. 169), M.-P. Lubimov (1933, p. 258-260) ; leur utilisation est malheureusement très limitée.

Cycle évolutif. — D'après le régime alimentaire des hôtes, dont plusieurs sont exclusivement entomophages, l'on suppose que la larve des Rictulaires se trouve chez des Insectes. Cependant G. Witenberg (1928, p. 603), à Jérusalem, a obtenu *Rictularia cahirensis* Jägersk. expérimentalement chez de jeunes chiens à qui il avait fait ingérer des viscères de Reptiles dont les séreuses étaient contaminées par des kystes vermineux. Dans l'intestin de l'hôte définitif, Witenberg constata que deux mues se produisaient avant l'achèvement du développement. Vraisemblablement ces Reptiles n'étaient, admet Witenberg, que deuxième hôte intermédiaire ; il est en effet probable que les larves de *Rictularia* évoluent d'abord chez des Insectes coprophages et que ceux-ci sont ingérés par des Reptiles.

Certaines espèces, tout au moins, peuvent devenir adultes dans des hôtes qui ne sont certainement pas ceux où ils évoluent normalement.

(1) Nous considérons le nombre des épines pectiniformes prévulvaires comme le plus important, car il est facile de l'observer exactement, tandis que le nombre des épines post-vulvaires risque d'être indiqué avec moins de précision quand il s'agit d'espèces où, postérieurement, les épines diminuent de taille, s'estompent, s'espacent et se raréfient.

Espèce	Nombre total de paires d'épines	Nombre de paires prévulvaires	Nombre de paires post-vulvaires	Niveau vulvaire par rapport aux paires d'épines	Références bibliographiques
cristata	?	18-20		au delà de la 20e	F. Dujardin, 1845, p. 281.
halli	34-39	25-28	5-10	après la 26e-29e	Sandground, 1935, p. 159-160.
spinosa	40 ?	?	?	?	R. v. Willemoes-Suhm, 1873, pl. XVII, fig. 1.
citelli	?	28	?	après 28e	Mac Leod, 1933, p. 114.
scalopis	?	28 ?	?	vers 28e env.	A. L. Goodrich, 1932, p. 218.
elviræ	19+32	?	?	?	C. Parona, 1889, p. 772.
	58	?	?	?	L. A. Jägerskiöld, 1909, p. 39.
macdonaldi	73	?	?	?	G. E. Dobson, 1880, p. 583.
	70-72	30-32	40		L. A. Jägerskiöld, 1909, p. 22.
proni Seurat *sensu*	—	33	—	34e	L. G. Seurat, 1916, p. 147.
	42	30	9+3	entre 30e et 31e	L. G. Seurat, 1915, p. 320.
coloradensis	64 ?	31	33 ?	entre 31e et 32e	M. C. Hall, 1916, p. 174.
bovieri	68	34	33	35e	R. Blanchard, 1891, p. 298, 300.
amureusis	50	33	17	34e	R. Ed. Schulz, 1927, p. 63.
magna	46	37	9		H. A. Kreis, 1937, p. 495-496.
jägerskiöldi	80-82	36-38	44	entre 36e et 37e ou 38e et 39e	H. Lent et J.F.T. de Freitas, 1935, p. 535, 537.
caucasica	?	38-39	?	39e-40e	R. Ed. Schulz, 1927, p. 64.
sp. in *Maeroscelides*	67	?	?	?	E. Brumpt, 1899, manuscrit.
harrisi	68-75	38-39	30-37	39e ou 40e ou entre 38e et 39e	H. A. Baylis, 1934, p. 350.
taterilli		40-41	15-18		H. A. Baylis, 1928, p. 301.
æthechini	75	42	33	42e	Le Roux, 1930, p. 217-221.
fallax	84	42	42 ou plus	entre 42e et 43e	Jägerskiöld, 1909, p. 37.

Espèce	Nombre total de paires d'épines	Nombre de paires prévulvaires	Nombre de paires post-vulvaires	Niveau vulvaire par rapport aux paires d'épines	Références bibliographiques
tani	91-93	41-42	50-51	42e	R. Hoeppli, 1929, p. 75.
	93-96	43-45	50-51		H. T. Chen, 1936, p. 285.
whartoni		42-43	47-50		M. A. Tubangui, 1931, p. 580.
proni E. Gendre *sensu*	49	42	7	42e	E. Gendre, 1921, p. 36-37.
alphi	96-98	43	53-55		Lubimov, 1933, p. 257.
sp. in *Æthosciurus*	77	43	34		H. A. Baylis, 1934, p. 352.
plagiostoma	74-77	43-44 plus 2 ou 3	29-30	41e-45e à 45e-47e	Jägerskiöld, 1909, p. 34.
sp. in *Potos*	92	45	47		G. W. Mac Clure, 1934, p. 58.
mjöbergi	94-97	47-49	46	47e à 49e	H. A. Baylis, 1928, p. 609, 611.
	90-92	45-46	45-46	45e ou 46e	H. T. Chen, 1937, p. 121.
paradoxuri	92	46-49	43-46		M. A. Tubangui et Masilungan, 1937, p. 261-262.
wheeleri	100±5	50±1		entre 49e et 50e ou 50e et 51e	Sandground, 1933, p. 574.
houdemeri	116-118	46-48	69-71		H. F. Hsü, 1935, p. 594.
cahirensis	126-135	46-52	78-84		Jägerskiöld, 1909, p. 6, 42.
	130	49	81	entre 49e et 50e	B. Massino, 1923, p. 14 ; 1925, p. 67-69.
	136	49	87	entre 49e et 50e	B. Massino, 1925, p. 67-69.
affinis	127-137	48-55	75-82		Jägerskiöld, 1909, p. 19.
	140 et 151	51 ou 52			Sandground, 1933, p. 292.
affinis Seurat *sensu*	135	47-49		après 47e-49e	Seurat, 1915, p. 318-319.
	146	57	58	58e	Seurat, 1915, p. 318.
splendida	136-138	?	?	55e	M. C. Hall, 1913, p. 79-80.

II. — Rictularia cristata I.-A. Frœlich 1802, p. 9-13, 88 ; pl. I, fig. 1-3

La morphologie de cette espèce est encore très peu connue. Il n'existe que deux descriptions: celle de Frœlich et celle de Dujardin.

Frœlich, travaillant à Elwangen (Allemagne), trouva quelques jeunes femelles (longues d'env. 23,7 à 28 mm.) dans l'intestin grêle d'un Rongeur qu'il rapporta alors inexactement à « *Mus silvaticus* Linné », alors qu'il s'agissait en réalité de *Myoxus avellanarius* (L.) (= *Myoxus muscardinus* Schreber) ainsi qu'il en avertit Bremser en une lettre dont fit mention Rudolphi (1819, p. 304).

La description et les figures originales sont peu détaillées et certainement pas bien exactes. Frœlich conserva ses vers vivants pendant cinq jours ; il nota (1802, p. 10) que les épines pectinées étaient mobiles, pouvant « selon la volonté du ver » tantôt s'étendre, tantôt se rabattre « comme les rayons dorsaux des poissons ». Le nombre des épines pectinées par files longitudinales n'a pas été précisé par Frœlich : d'après sa figure 1, il pourrait y en avoir 22 prévulvaires ; d'après le texte, il pourrait y en avoir quelques-unes au delà.

F. Dujardin (1845, p. 280-281) récolta ses spécimens dans le duodénum de deux mulots *Apodemus sylvaticus* (L.), à dix kilomètres au nord de Rennes ; il ne trouva que des femelles : les unes adultes, longues de 40 à 66 mm., les autres immatures, longues de 16 mm. Dujardin n'a vu d'épines pectinées que jusqu'à la vulve ; il en a compté 18 à 20 par file longitudinale. Les œufs mûrs, pourvus de deux coques et contenant un embryon replié, mesuraient 50 µ.

R. cristata Frœl. a aussi été trouvé au Musée de Vienne : une fois chez *Eliomys quercinus* (L.) (= *Myoxus dryas* Schreber) et quatre fois sur trente-deux chez *Glis glis* (L.), d'après ce que rapportent Rudolphi (1819, p. 61, 304) et Dujardin (1845, p. 281).

Ces spécimens du Musée de Vienne n'ont pas été utilisés pour une nouvelle description, cependant ils ont dû être examinés par Diesing, car celui-ci (1851, p. 245) dit que, selon lui, les individus trouvés chez *glis* et signalés comme « *Ophiostoma cristata* » par Rudolphi, appartiennent à une espèce particulière autre que celle de Frœlich.

Aux environs de Tiflis (Caucase), J.-D. Kirschenblatt (1938, p. 44, 71, 72, 85) a trouvé quelques femelles de *Rictularia* dans l'intestin grêle d'un *Apodemus sylvaticus* (L.) et de deux *Mus musculus abbotti* Waterhouse ; il n'a pas décrit son matériel ; il l'a seulement rapporté à *cristata*, rappelant que l'espèce est caractérisée par la présence de crêtes (ou épines pectinées) sur un seul côté du corps.

Kirschenblatt n'a pas dit s'il avait vérifié ce caractère : cela aurait eu un grand intérêt, car l'on admet généralement que *cristata* a bien deux files de peignes, comme les autres espèces du genre et que Frœlich a mal interprété ses préparations.

Il n'est pas possible, aujourd'hui, de donner une bonne description de *cristata ;* il faudrait revoir les spécimens du Musée de Vienne et ceux de Kirchenblatt ; nous ignorons si ceux de Frœlich existent encore ; ceux de Dujardin ont disparu comme toute la collection helminthologique de Dujardin.

Nous avions cru avoir retrouvé *cristata* chez *Apodemus sylvaticus* (L.), à Richelieu (Indre-et-Loire) (28 août 1932), mais l'étude de nos spécimens n'a pas confirmé cette identification ; selon nous, *cristata,* tant qu'il n'aura pas été redécrit, est *species inquirenda.*

III. — Matériel récolté a Richelieu (Indre-et-Loire) chez **Sciurus vulgaris** et **Apodemus sylvaticus**

Notre matériel, récolté à Richelieu (Indre-et-Loire), provient :

1° d'un Mulot [*Apodemus sylvaticus* (L.)], 28 août 1932 : cinq femelles dans l'intestin ;

2° de deux Ecureuils [*Sciurus vulgaris* L.] (14 juillet 1932 et 12 août 1932) : deux femelles dans le cæcum chez le premier Ecureuil, une femelle dans l'estomac du second ; au cours des années suivantes, aucun *Rictularia* ne fut retrouvé, tant chez des Ecureuils que chez des Mulots.

Nous avons eu, en tout, neuf femelles à notre disposition : de leur étude, il ressort qu'il s'agit de la même espèce chez le Mulot et chez les deux Ecureuils.

A. **Individus récoltés chez Sciurus**

Corps long de 48 mm. 6 à 50 mm., large dans sa partie moyenne (alors qu'aucune pression n'est exercée à sa surface) de 1 mm. env. ; progressivement aminci vers l'extrémité antérieure, peu atténué postérieurement.

Cuticule épaisse (18 μ), élargie dans la région cervicale (75 à 90 μ) et formant deux expansions latérales aliformes, présentant quelques stries longitudinales (au-dessus des bandes musculaires) et des stries transversales très irrégulières.

Extrémité céphalique arrondie, avec une bouche franchement dorsale, limitée par deux fausses lèvres, dorsale et ventrale, peu épaisses, appliquées contre la capsule buccale.

Capsule buccale complète, fortement chitinisée en avant (partie ventrale), où elle est concave, et en arrière (partie dorsale), où elle est un peu convexe ; plus mince et moins élevée sur les côtés ; garnie sur son bord libre de 28 à 32 denticules (12 à 16 pour le bord ventral et 12 à 16 pour le bord dorsal). Les denticules les plus élevés sont situés au milieu des bords antérieur et postérieur ; toutefois, ceux du bord antérieur (formant une sorte de mâchoire ventrale) sont souvent répartis en trois groupes assez distincts ; plus rarement, on observe quatre de ces groupes.

La partie profonde de la capsule buccale est bordée intérieurement d'un bourrelet saillant qui suit plus ou moins le contour de la lumière œsophagienne et se relève au-dessus des trois portions de l'œsophage sous forme de crêtes qui simulent trois dents épaisses et émoussées à leur sommet : celle de ces dents qui occupe la position dorsale est alors beaucoup plus élevée que les deux autres, subventrales.

Papilles céphaliques : elles sont au nombre de cinq paires (1), dont trois se terminent par les curieuses formations en croissant mentionnées par différents auteurs [Jägerskiöld (1909, pl. II, fig. 1), Schulz (1927), Baylis (1928), Le Roux (1930), Sandground (1933), etc...] ; ces trois paires de papilles font partie du cercle externe, qui est déplacé par la translation de la bouche : une première paire, *médioventrale*, est tout à fait antérieure et ses formations en croissant, droit et gauche, presque contiguës ; la seconde, *latérale*, est très importante ; la troisième *médiodorsale*, beaucoup plus petite, est située sur la marge de la lèvre dorsale. Les deux autres paires de papilles — qui représentent les latéro-médiales du cycle externe — sont hémisphériques, mais à sommet légèrement affaissé antérieurement : une paire de ces papilles, *latéro-dorsale*, se trouve au voisinage de la lèvre dorsale (cette paire semble considérée par Sandground, chez *Rictularia halli*, comme représentant les amphides) ; l'autre, morphologiquement identique à la précédente, est *latéro-ventrale*. Cette dernière paire ne semble avoir été observée que chez *R. amurensis* par R.-Ed. Schulz (1927). Les *pores amphidiaux* s'ouvrent légèrement en arrière et à la base des papilles latérales. Le cycle interne, très réduit, n'est pas apparent.

Il existe, en outre, un pli cuticulaire transversal important en arrière de la lèvre dorsale et différents reliefs céphaliques sous-cuticulaires, représentant les terminaisons des bandes musculaires.

Epines cuticulaires, caractéristiques du genre, disposées en deux

(1) Les papilles submédianes sont franchement dédoublées chez *Rictularia*.

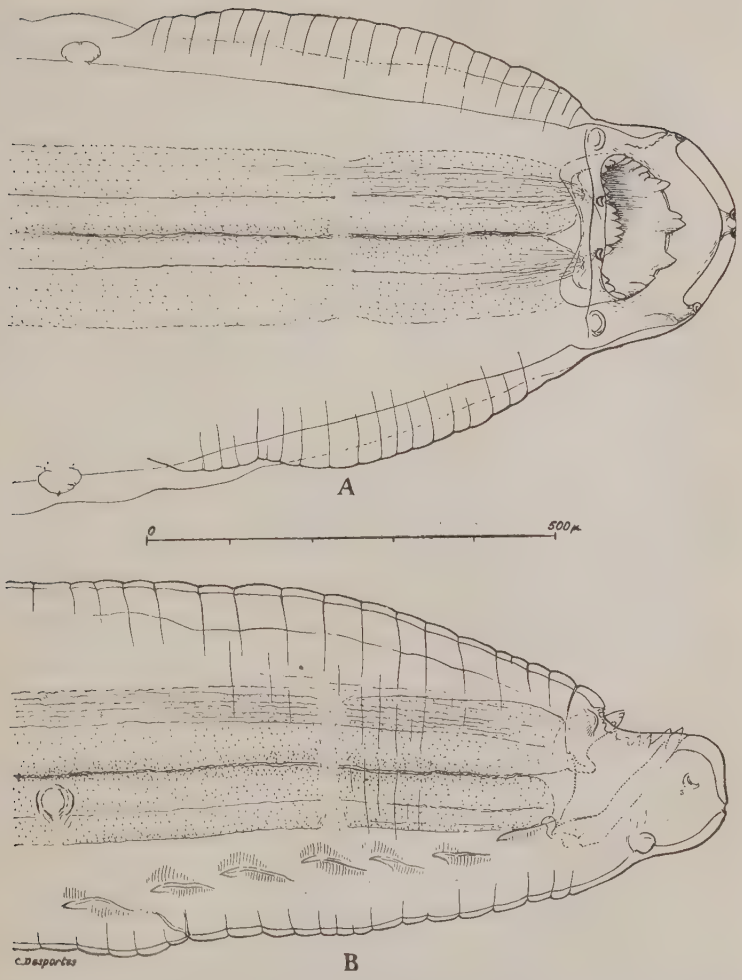

FIG. 1. — *Rictularia proni* L. Seurat 1915, femelle de 50 mm., récoltée chez *Sciurus vulgaris* L. — A, extrémité antérieure, vue dorsale ; B, même extrémité, vue latérale.

files subventrales, une droite et une gauche. Exception faite pour la première paire de ces épines qui est presque parallèle au corps,

toutes sont dirigées obliquement d'avant en arrière et de bas en haut ; leur pointe se recourbe cependant légèrement vers la partie ventrale (ceci s'observe particulièrement sur les épines postérieures, en forme de griffe).

Les femelles à notre disposition présentaient 32 ou 33 paires d'épines prévulvaires (longues de 90 à 95 μ), quelquefois une paire au niveau de la vulve (de 65 μ de longueur) et de 10 à 12 paires post-

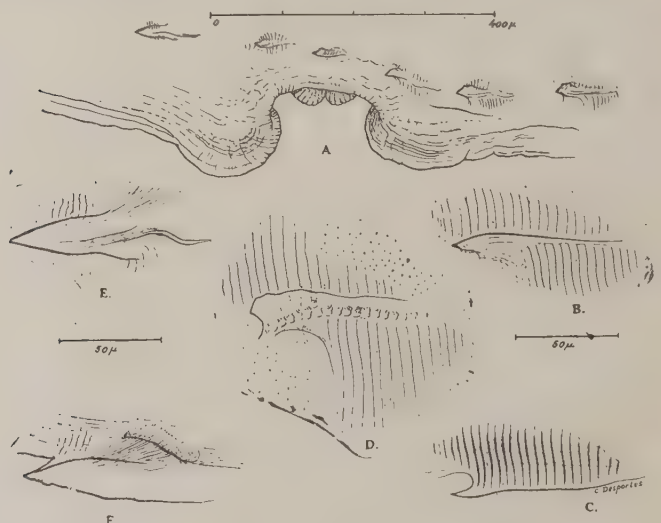

Fig. 2. — *Rictularia proni* L. Seurat 1915, femelle récoltée chez *Sciurus vulgaris* L. — A, région vulvaire, vue latérale. — B à F, épines cuticulaires du côté droit : B, troisième épine, vue de face ; C, cinquième épine, vue de profil ; D, vingt-quatrième épine, vue de face ; E, trente-sixième épine, vue de face ; F, la même, vue de profil.

vulvaires (de 70 à 80 μ), les dernières (situées à environ 8 mm. de l'extrémité antérieure) étant très estompées. Toutes les épines prévulvaires présentent, en outre, une vingtaine de stries transversales, naissant de part et d'autre d'une petite crête située dans l'épaisseur de la cuticule, parallèle à l'axe de l'épine et du côté ventral, ce qui donne à ces épines l'aspect de peignes. Les stries s'estompent assez brutalement sur les épines post-vulvaires (fig. 2, E-F).

Dierides bien visibles, à 780 ou 820 μ de l'extrémité antérieure, situées au-dessus de la ligne médio-latérale, au niveau de la septième paire d'épines ou un peu en avant.

Champs latéraux relativement étroits, larges de 240 μ dans la région vulvaire.

Pore excréteur situé au niveau de la sixième paire d'épines, à 707 μ de l'extrémité antérieure chez une femelle de 48 mm. 6.

Œsophage long de 4 mm. 65, large de 250 μ en son milieu (femelle de 48 mm. 6) et progressivement élargi postérieurement, comprenant deux portions très peu distinctes, dont l'antérieure, un peu plus grêle (210 μ), mesure de 0 mm. 93 à 1 mm. 02. Sa section est une étoile à trois branches dont les sommets, aigus, dessinent sur toute sa longueur trois lignes parallèles à la lumière centrale. L'œsophage se prolonge postérieurement par un intestin sensiblement de même diamètre et à peu près rectiligne.

Anneau nerveux peu visible, large de 18 μ environ, situé, en son milieu, à 475 μ de l'extrémité céphalique.

Vulve en avant de l'extrémité postérieure de l'œsophage chez les quatre femelles examinées (à 3 mm. 96 de l'extrémité antérieure chez la femelle de 48 mm. 6), formée de deux lèvres transversales très musculeuses, bordées elles-mêmes, extérieurement, d'un bourrelet souvent très épais et saillant. En arrière de la vulve se trouve le vagin, tube rectiligne, fortement musculeux, long de 1 mm., et qui se bifurque postérieurement en deux branches utérines : ces dernières s'élargissent progressivement vers la partie postérieure du corps, qu'elles occupent presque entièrement, et remontent ensuite, en décrivant de nombreuses boucles, vers le tiers antérieur du corps où sont situés les ovaires pelotonnés (l'un d'eux étant légèrement postérieur à la jonction des utérus).

Anus représenté par une longue fente transversale, dont la lèvre antérieure recouvre la lèvre postérieure ; situé à 560 μ de l'extrémité postérieure du corps.

Extrémité postérieure terminée par un appendice conique à la base duquel on observe, de chaque côté, l'orifice des phasmides.

Œufs petits, ovalaires (50 × 30 μ environ), à double coque épaisse (2 μ), transparente, laissant apercevoir un embryon enroulé.

B. Individus récoltés chez Apodemus

Sensiblement de même taille que les précédents, ils présentent des caractères identiques : la vulve est en avant de l'extrémité postérieure de l'œsophage ; 33 paires d'épines pectinées prévulvaires, souvent une paire au niveau de la vulve, 8 ou 9 ou 11 paires d'épines post-vulvaires. Même nombre de denticules aux mâchoires, même disposition et même forme des fausses dents œsophagiennes.

Discussion. — Nous avons comparé nos femelles de Richelieu à toutes les descriptions et figures que nous connaissions : de cette comparaison, il résulte qu'il s'agit de *proni, sensu* Seurat. Nos spécimens sont plus grands que ceux de Seurat, mais les proportions sont voisines. Même brièveté de l'œsophage (longueur approximativement egale au dixième de celle du corps) ; même emplacement des diérides, à peu de distance en arrière de l'anneau nerveux, au niveau de la septième paire d'épines pectinées ; même nombre d'épines pectinées prévulvaires (33 d'après Seurat, 1916, p. 147), l'orifice vulvaire (en avant de la terminaison postérieure de l'œsophage) etant au niveau de la 34e paire ; à peu près même nombre total de paires d'épines. Les dimensions des œufs sont à peu près correspondantes (Seurat donne 35-40 × 25 µ). En ce qui concerne les papilles céphaliques, nous pensons que Seurat ne les a pas toutes observées, son matériel n'étant pas favorable : il en a signalé seulement quatre paires : nous en avons vu une paire supplémentaire. Dans la capsule buccale nous avons observé des denticules en plus grand nombre que n'en a figuré Seurat sur la « mâchoire » dorsale de *R. proni,* mais le nombre de ces productions cuticulaires n'est peut-être pas absolument constant ; il est, en outre, parfois difficile à préciser.

La grosse dent triangulaire dorsale, décrite et figurée chez *R. plagiostoma* par Wedl et par Jägerskiöld (1909, p. 34 et pl. II, fig. 1, Z), est absente chez nos spécimens comme chez ceux de Seurat : nous n'avons trouvé qu'une seule dent épaisse et massive, la dent œsophagienne dorsale, figurée également par Seurat (1916, p. 148, fig. 1) et qui serait l'homologue de la dent Z_1 de *R. plagiostoma,* selon Jägerskiöld.

En comparant nos spécimens à la description et aux figures données par R.-Ed. Schulz pour *amurensis,* nous avons été frappés par la presque identité de la disposition des papilles céphaliques et des denticules de la capsule buccale : ceci nous permet de supposer qu'*amurensis* est extrêmement voisin de *proni* et peut-être seulement une variété de cette espèce ; remarquons toutefois que si *amurensis* a aussi 33 paires d'épines prévulvaires, il en a un nombre (17) de post-vulvaires un peu plus élevé que nos spécimens et ceux de Seurat.

Nous sommes moins certains de l'identité spécifique des femelles rapportées à *proni* par E. Gendre (1921, p. 35-37) ; elles ont à peu près le même nombre total d'épines, pectinées ou non, qu'*amurensis*, mais la vulve est au niveau de la 42e paire et les « papilles cervicales » (diérides) au niveau de la dixième paire.

Gendre n'a malheureusement donné aucun renseignement sur les papilles céphaliques ; il n'a pas non plus indiqué la position des denticules de la capsule buccale, laissant seulement présumer que l'ornementation de la bouche était conforme à celle décrite pour *proni* par Seurat.

IV. — Hôtes et distribution géographique des espèces

Par le tableau des hôtes et des lieux de récolte, nous voyons que les *Rictularia* sont répandus dans les régions chaudes et tempérées de l'Ancien et du Nouveau Continent et qu'ils peuvent se rencontrer chez des Mammifères de groupes très différents : Marsupiaux, Insectivores, Chéiroptères, Carnivores, Primates. En outre, il semble que, pour une partie, au moins, des espèces, il n'y a pas de spécificité parasitaire étroite. D'après les infestations constatées dans les jardins zoologiques, nous savons qu'une même espèce peut parasiter des hôtes de diverses origines, par exemple des Primates d'Amérique du Sud, d'Afrique, d'Asie, qui, dans la nature, ne sont évidemment pas hôtes normaux de la même espèce de *Rictularia*. Nous ignorons quel est l'hôte habituel et la patrie d'origine de *R. alphi* Lubimov, qui a si intensément (1) parasité huit espèces de Primates au jardin zoologique de Moscou.

Le fait que des *Rictularia* parasitent des Rats et des Souris et que ceux-ci peuvent être transportés à de grandes distances ainsi que des insectes hôtes intermédiaires, indique la possibilité de récolter une même espèce de *Rictularia* en des régions très éloignées de son aire naturelle de distribution.

Hôtes et distribution géographique des espèces du genre *Rictularia* (2)

aethechini P.-L. Le Roux 1930.
in Æthechinus frontalis (A. Smith) : Insectivore.
Hamanskraal (Transvaal).
P.-L. Le Roux 1930, p. 217-221, 228-230, fig. 1-10 (♂ + ♀).
Sandground 1935, p. 160, 162 ; Lent et Freitas 1935, p. 539.

affinis L.-A. Jägerskiöld 1904.
in Vulpes niloticus Desm. : Carnivore.

(1) Chez un seul *Cebus fatuellus* L., Lubimov (1933, p. 251) a compté 1.700 individus de *R. alphi* Lubimov.

(2) Les références en petits caractères sont celles où l'espèce est mentionnée, discutée ou comparée, sans indication nouvelle de caractères, d'hôte ou de lieu de récolte.

Environs du Caire (Egypte).

L.-A. Jägerskiöld 1904, p. 660 ; 1909, p. 5. 6, 11, 16, 18-21, 25, 29, 31, 34, 42, 43, 44, pl. II, fig. 4, 6, 9 (♂ + ♀).

P. Sonsino 1888, p. 115-119 et 1888, p. 192-196 (sous le nom de *plagistoma*) (♂ + ♀).

in Canis anthus Fr. Cuvier : Carnivore.

Tigzirt (Algérie).

et *in Vulpes vulpes atlantica* Wagner : Carnivore.

Bou Saâda (Algérie).

L. Seurat 1915, p. 318-320, fig. 3 ; 1917, p. 24 (♂ + ♀).

in Canis (*Thos.*) *adustus* Sundevall : Carnivore.

Mt. Silinda (Rhodésie du Sud).

Sandground 1933, p. 292 (♀).

H. A. Baylis 1934, p. 351 ; M. C. Hall 1913, p. 81-82 ; R. Hoeppli 1929, p. 76 ; H. F. Hsü 1935, p. 595 ; Lent et Freitas 1915, p. 539 ; Lubimov 1933, p. 259 ; Massino 1923, p. 11 ; Seurat 1916, p. 149 ; Sandground 1935, p. 161, 163.

alphi M.-P. Lubimov 1933.

in Cebus apella L.,
Cebus fatuellus L.,
Cebus hypoleucus Humboldt,
Hapale jacchus L.,
H. (*Leontocebus*) *rosalia* L. = *Mystax rosalia* (L.),
Cercopithecus (*Myopithecus*) *talapoin* Erxleben,
Cercopithecus ruber Gmel. = *Erythrocebus patas* (Schreb.),
Macaca rhesus (Audebert) = *M. mulatta* (Zim.) : Primates.

Jardin Zoologique de Moscou.

Lubimov 1933, p. 253-258, 251, fig. 1-8 (♂ + ♀).

Lent et Freitas 1935, p. 540.

amurensis R.-Ed. Schulz 1927.

in « Souris » (gen. ? sp. ?) : Rongeur.

Troïtskoïé-sur-Toumel (district de Primorskaïa, U.R.S.S.).

R.-Ed. Schulz 1927, p. 61-63, fig. 17-20.

Lubimov 1933, p. 259 ; Lent et Freitas 1935, p. 539 ; Sandground 1935, p. 160, 162.

bovieri R. Blanchard 1886.

in Vespertilio murinus Schreb. : Chéiroptère.

Sarreguemines (Moselle).

R. Blanchard 1886, p. 297-304, pl. X, fig. 4-9 (♀ *juv.*).

Jägerskiöld 1909, p. 39 ; Hoeppli 1929, p. 76 ; Lent et Freitas 1935, p. 539 ; Lubimov 1933, p. 258 ; C. Parona 1889, p. 774-775 ; 1898, p. 117.

cahirensis Jägerskiöld 1904.

in Felis catus domesticus : Carnivore.

Le Caire (Egypte).

Jägerskiöld 1904, p. 660 ; 1909, p. 2-17, 18, 19, 20, 21, 25, 29, 30, 34, 42, 43, 44, fig. texte I-VI, pl. I, fig. 3-5, pl. II, fig. 5, 7, 10 (♂ + ♀).

Abdel Azim 1939, p. 35 (jamais chez le chien).

Merv (Turkestan russe).

Massino 1923, p. 3, 4, 9-14, fig. 3 (♂ + ♀).

Merv (Turkestan russe) et Djeulfa (Arménie russe).

K.-I. Skrjabin et N.-P. Popov 1924, p. 60.

in Felis catus dom. et *Canis familiaris* L. : Carnivores.

Turkestan russe méridional.

A.-M. Petrov 1926, p. 6, 13, 14.

Arménie russe.

N.-P. Popov 1924, p. 5, 6, 7.

Vieille-Boukhara (Turkestan).

B. Massino 1925, p. 67-69, fig. 1 ; 1925, p. 3, 5 (♂ + ♀).

Palestine.

G. Witenberg, 1934, p. 238.

in Canis familiaris L. : Carnivore.

Jérusalem.

G. Witenberg 1928, p. 603 (expériment.).

M. C. Hall 1913, p. 81-82 ; R. Hoeppli 1929, p. 76 ; H. F. Hsü 1935, p. 595 ; Lent et Freitas 1935, p. 539 ; Lubimov 1933, p. 260 ; A. M. Petrov 1926, p. 13 ; Seurat 1916, p. 149 ; K. Sprehn 1930, p. 246, 258.

caucasica R.-Ed. Schulz 1927.

in Gerbillus meridianus Pallas : Rongeur.

Terekli-Mekteb (district de Kizlar, Caucase du Nord).

R.-Ed. Schulz 1927, p. 63-64 (♀).

Lent et Freitas 1935, p. 539 ; Lubimov 1933, p. 260 ; Sandground 1935, p. 162.

citelli Mac Leod 1933.

in Citellus franklini (Sabine),

Citellus tridecemlineatus (Mitchill) = *Sciurus* (*Ictidomys*) *tridecemlineatus* Mitchill : Rongeurs.

Manitoba (Canada).

J.-A. Mac Leod 1933, p. 114-116, fig. 1-4 (♂ + ♀).

Lent et Freitas 1935, p. 540 ; Sandground 1935, p. 162, 164.

coloradensis M.-C. Hall 1916.

in Eutamias quadrivittatus (Say) : Rongeur.

Pagosa Springs (Colorado).

M.-C. Hall 1916, p. 169, 173-175, 225, fig. 224-228.

in Peromyscus leucopus leucopus (Rafinesque) : Rongeur.

North Carolina.

R. Harkema 1936, p. 158, 164, 192.

A. B. Erickson 1938, p. 585 ; B. G. Chitwood et M. B. Chitwood 1937, p. 22, 29, fig. 23 LL, 23 MM ; 1938, p. 62, 63, fig. 58 U ; Goodrich 1932, p. 216 ; R. Hoeppli 1929, p. 76 ; Lent et Freitas 1935, p. 539 ; Lubimov 1933, p. 259 ; Sandground 1935, p. 163, 164.

cristata Frœlich 1802.

in Muscardinus avellanarius (L.) = *Myoxus muscardinus* Schreber : Rongeur.

Allemagne.

J.-A. Frœlich 1802, p. 9-13, 88, pl. I, fig. 1-3 (♀).

in Apodemus sylvaticus (L.) : Rongeur.

Rennes (Ille-et-Vilaine).

F. Dujardin 1845, p. 280-281 (♀).

in Eliomys quercinus (L.) = *Myoxus dryas* Schreb., *Glis glis* (L.) : Rongeurs.

Musée de Vienne.

C.-A. Rudolphi, p. 61, 304 ; Diesing 1851, p. 245, 518.

in Apodemus sylvaticus (L.) et *Mus musculus abbotti* Waterhouse : Rongeurs.

Environs de Tiflis (Caucase).

J.-D. Kirschenblatt 1938, p. 44, 71, 72, 85 (♀).

R. Blanchard 1886, p. 301-303 ; Goodrich 1932, p. 218 ; M. C. Hall 1916, p. 169-170, fig. 216-217 ; Lent et Freitas 1935, p. 539 ; R. Hoeppli 1929, p. 76 ; L. A. Jägerskiöld 1909, p. 38 ; Lubimov 1933, p. 258 ; C. Parona 1889, p. 774, 775 ; 1898, p. 117 ; Sandground 1935, p. 164 ; Seurat 1916, p. 147 ; P. Sonsino 1888, p. 194.

elegans Travassos 1928.

in Eumops perotis (Wied.) : Chéiroptère.

Engenheiro Gomide (S. Paulo, Brésil).

L. Travassos 1928, p. 130-134, fig. 1-6 (♂ + ♀).

Lent et Freitas 1935, p. 539 ; Lubimov 1933, p. 259 ; Sandground 1935, p. 162.

elvirae C. Parona 1889.

in Sciurus (*Dremomys*) *rufigenis* Blanford : Rongeur.

Mt Mouleyit (Tenasserim, Birmanie).

C. Parona 1889, p. 771-775, 780, pl. III, fig. 12-15 ; 1898, p. 117 (♀).

H. A. Baylis 1928, p. 611 ; Hall 1916, p. 169, 170-171, fig. 218-221 ; R. Hoeppli 1929, p. 76 ; Jägerskiöld 1909, p. 39, 42 ; Lent et Freitas 1935, p. 539 ; Lubimov 1933, p. 258.

fallax L.-A. Jägerskiöld 1909.

in Sciurus melanogaster Thomas : Rongeur.

Ile Mentawei (Sud de Sumatra).

C. Parona 1898, p. 117 (sous le nom de *plagiostoma*) ; L.-A. Jägerskiöld 1909, p. 2, 35-38, 42, 43, fig. XIV, XV (♀).

H. A. Baylis 1928, p. 611 ; Hall 1916, p. 169, 170-171, fig. 222-223 ; Hoeppli 1929, p. 77 ; Lubimov 1933, p. 260 ; Lent et Freitas 1935, p. 539 ; R. Ed. Schulz 1927, p. 64 ; Seurat 1915, p. 322 ; 1916, p. 147.

halli J.-H. Sandground 1935.

in Eutamias striatus lysteri Richardson : Rongeur.

Douglas Lake (Michigan).
J.-H. Sandground 1935, p. 159-166, pl. XXVIII, fig. 5-9 (♂ + ♀).

Lent et Freitas 1935, p. 540.

harrisi H.-A. Baylis 1934.
in Mastomys coucha microdon (Peters) : Rongeur.
Morogoro (Tanganyika).
H.-A. Baylis, p. 349-352, fig. 6 (♂ + ♀).

H. T. Chen 1936, p. 283-284 ; Lent et Freitas 1935, p. 540.

houdemeri H.-F. Hsü 1935.
in Viverra zibetha L. : Carnivore.
Langson (Tonkin).
H.-F. Hsü 1935, p. 592-595, fig. 24-30 (♂ + ♀).

Lent et Freitas 1935, p. 540 ; Tubangui et Masilungan 1938, p. 263.

jaegerskioeldi H. Lent et T. de Freitas 1935.
in Caluromys philander (L.) : Marsupial.
Tijuca (Rio de Janeiro, Brésil).
H. Lent et J.-F. Teixeira de Freitas, 1935, p. 535-539, fig. 1-8 (♂).

macdonaldi (G.-E. Dobson 1880).
in Megaderma frons E. Geof. St-Hil. : Chéiroptère.
Goldcoast.
G.-E. Dobson 1880, p. 412-414 (dans le genre *Pterygodermatites*) ; 1880, p. 583 (sans nom) ; J.-D. Mac Donald 1880, p. 409-411, pl. XXI, fig. 1-9.
Nil Blanc.
L.-A. Jägerskiöld 1909, p. 2, 5, 7, 8, 11, 15, 20, 21, 30, 34, 42, 43, fig. VII-X, pl. I, fig. 1, 2, 6, pl. II, fig. 2, 3, 8 (♂ + ♀).

R. Hoeppli 1929, p. 76 ; Jägerskiöld 1904, p. 660 ; Lent et Freitas 1935, p. 539 ; Lubimov 1933, p. 259 ; C. Parona 1889, p. 775 ; Sandground 1935, p. 160, 163 ; L. Seurat 1915, p. 322 ; 1916, p. 147 ; 1917, p. 24.

macdonaldi (Dobson), *sensu* L. Seurat 1915.
in Genetta bonapartei Loche : Carnivore.
Alger.
L.-G. Seurat 1915, p. 320 ; 1917, p. 24 (♂).

magna H.-A. Kreis 1937.
in Mus sp. : Rongeur.
? (Collection O. Fuhrmann).
H.-A. Kreis 1937, p. 495-496, fig. A-E (♀).

mjöbergi H.-A. Baylis 1928.
in Arctitis binturong Raffl. : Carnivore.
Mt Penrissen (Sarawak).
H.-A. Baylis 1928, p. 608-611, fig. 2-3 (♀).
in Paradoxurus (*Paguma*) *larvatus larvatus* Temminck : Carnivore.

Kwantung Province (Chine).

H.-T. Chen 1937, p. 419-422, fig. 1-6 (♂ + ♀).

Lent et Freitas 1935, p. 539 ; Lubimov 1933, p. 260 ; Hsü 1935, p. 595 ; Sandground 1933, p. 575 ; 1935, p. 160, 162.

muris B. Galli-Valerio 1932.

in Mus musculus L. : Rongeur.

Lausanne (Vaud, Suisse).

B. Galli-Valerio 1932, p. 137 (♂).

Lent et Freitas 1935, p. 539 ; Sandground 1935, p. 162.

paradoxuri M.-A. Tubangui et V.-A. Masiluñgan 1938.

in Paradoxurus philippinensis Jourdan : Carnivore.

Balanga (Luzon, Philippines).

M.-A. Tubangui et V.-A. Masiluñgan 1938, p. 262-263, 267, pl. III, fig. 1-3 (♂ + ♀).

plagiostoma (C. Wedl 1861) (*nec* Willemoes-Suhm 1873 *sensu*).

in Erinaceus auritus E. Geof. St-Hil. = *E. libycus* Ehrenb. : Insectivore.

Egypte.

C. Wedl 1861, p. 464-466, 481, pl. I, fig. 5-11 (in gen. *Pterygodermatites*) (♂ + ♀).

Alexandrie (Egypte).

L.-A. Jägerskiöld 1909, p. 2, 18, 30, 31-35, 37, 38, 42, 43, fig. 11-13, pl. I, fig. 7, pl. II, fig. 1 (♀).

R. Blanchard 1886, p. 302-303 ; M. C. Hall 1916, p. 171, 172 ; Hoeppli 1929, p. 76 ; Jägerskiöld 1904, p. 660 ; Lent et Freitas 1935, p. 539 ; Lubimov 1933, p. 259 ; C. Parona 1889, p. 774-775 ; 1898, p. 117 ; P. Sonsino, p. 115-119 ; 1888, p. 192-196 ; Seurat 1915, p. 322 ; 1916, p. 147, 149 ; Sandground 1935, p. 160.

plagiostoma (C. Wedl 1861) *sensu* R.-T. Leiper 1911.

in Paradoxurus (*Paguma*) *larvatus* Tem. : Carnivore.

Jardin Zoologique de Londres.

R.-T. Leiper 1911, p. 620-621 (sans description).

proni L.-G.-Seurat 1915.

in Herpestes ichneumon L. : Carnivore.

Bordj-Menaïel (Kabylie, Algérie).

L.-G. Seurat 1915, p. 320-322, fig. 1-2 (♀).

in Herpestes ichneumon L. : Carn. + *Arvicanthis barbarus* (L.) : Rongeur.

Bordj-Menaïel.

L.-G. Seurat 1916, p. 146-149, fig. 1-2 ; 1917, p. 24 ; 1930, pl. XVI, fig. 1-2 (♂ + ♀).

M. C. Hall 1916, p. 169, 225 ; R. Hoeppli 1929, p. 76 ; H. F. Hsü 1935, p. 595 ; H. A. Kreis 1937, p. 496 ; Lent et Freitas 1935, p. 539 ; Lubimov 1933, p. 259 ; Sandground 1935, p. 164 ; R. E. Schulz 1927, p. 63.

proni L.-G. Seurat 1915, *sensu* E. Gendre 1921.
in Gerbillus emini Thomas : Rongeur.
Abomey (Dahomey).
E. Gendre 1921, p. 35-37, fig. 6 ; 1928, p. 73 (♀).

Réf. cf. *proni* Seurat 1915.

scalopis A.-L. Goodrich 1932.
in Scalops aquaticus (L.) : Insectivore.
Manhattan (Kansas).
A.-L. Goodrich 1932, p. 216-218, pl. XXX, fig. 1-6 (♀).

Lent et Freitas 1935, p. 539 ; Sandground 1935, p. 162 (*scapopis*).

spinosa (R. v. Willemoes-Suhm 1869).
in Vesperugo mystacinus Leisler : Chéiroptère.
Berchtesgaden (Bavière).
R. v. Willemoes-Suhm 1869, p. 473-474 (in gen. *Ophiostomum*); 1873, p. 331-332, pl. XVII, fig. 1 (sous le nom de *Rictularia plagiostoma*) (♀).

Linstow 1909, p. 67-68, fig. 49 ; Jägerskiöld 1909, p. 31, note ; P. Sonsino 1888, p. 115 ; 1888, p. 192.

splendida M.-C. Hall 1913.
in Canis nebracensis Merriam : Carnivore.
Amo (Colorado).
M.-C. Hall 1912 (*Rictularia* sp.); 1913, p. 73-83, fig. 1-6 (♂ + ♀).

R. Hoeppli 1929, p. 76 ; H. F. Hsü 1935, p. 595 ; A. L. Goodrich, 1932, p. 216 ; Lent et Freitas 1935, p. 539 ; Le Roux 1930, p. 218 ; Lubimov 1933, p. 260 ; Massino 1923, p. 11 ; Sandground 1935, p. 162 ; Seurat 1915, p. 320 ; G. Steiner 1919, p. 39, 96, pl. III, fig. 12.

tani Hoeppli 1929.
in Mus norvegicus Erxleben : Rongeur.
Amoy (Chine).
R. Hoeppli 1929, p. 75-77, fig. 1-5 ; 1932, p. 60 (♀).
Mus rattus L. : Rongeur.
Canton (Chine).
H.-T. Chen 1933, p. 68, 70, 71, 74 (*Rictularia sp.*) (♂).
Mus norvegicus Erxl. + *Mus rattus* L. : Rongeurs.
Canton (Chine).
H.-T. Chen 1936, p. 283-286, fig. 1 (♂ + ♀).

H. A. Baylis 1934, p. 352 ; R. Hoeppli 1929, p. 77 ; Lent et Freitas 1935, p. 539 ; Lubimov 1933, p. 259 ; Sandground 1935, p. 160, 162 ; Tubangui 1931, p. 585.

taterilli H.-A. Baylis 1928.
in Taterillus gracilis angelus Thomas et Hinton : Rongeur.
Kano (Nigeria).
H.-A. Baylis 1928, p. 301-302, fig. 22-24 (♂ + ♀).

H. A. Baylis 1934, p. 349, 351, 352 ; H. T. Chen 1936, p. 283-284 ; Lent et Freitas 1935, p. 539 ; Lubimov 1933, p. 259 ; Sandground 1935, p. 162.

vulpis Galli-Valerio 1932.
in Vulpes vulpes L. : Carnivore.
Fully (Vaud, Suisse).
B. Galli-Valerio 1932, p. 135 (♂).

whartoni M.-A. Tubangui 1931.
in Mus norvegicus Erxleben : Rongeur.
Manila (Philippines).
M.-A. Tubangui 1931, p. 579-581, fig. 18*a*-18*c* (♀).

H. A. Baylis 1934, p. 352 ; H. T. Chen 1933, p. 68 ; 1936, p. 285 ; Lent et Freitas 1935, p. 539 ; Sandground 1935, p. 162.

wheeleri Sandground 1933.
in Paradoxurus (*Paguma*) *larvatus intrudens* (Wroughton) : Carnivore.
Lai Chau (Tonkin).
J.-H. Sandground 1933, p. 573-575 (♀).

H. T. Chen 1937, p. 422 ; H. F. Hsü 1935, p. 595 ; Lent et Freitas 1935, p. 540 ; Sandground 1935, p. 162.

sp.
in Æthosciurus byatti (Kershaw) : Rongeur.
Morogoro (Tanganyika).
H.-A. Baylis 1934, p. 352 (♀).

Lent et Freitas 1935, p. 540.

sp.
in Potos flavus (Schreber) = *Cercoleptes caudivolvulus* (Pallas) : Carnivore.
Parc Zoologique de New-York.
G.-W. Mac Clure 1934, p. 51, 58 (♀).

Lent et Freitas 1935, p. 540.

sp.
in « Rat » : Rongeur.
Tonkin.
B. Schwartz 1925, p. 7 (sans description).

sp.
in Macroscelides rozeti : Insectivore.
Djebel-Santon (Algérie).
E. Brumpt, 3-8-1899. Manuscrit (♀).

V. — Espèces qui ont été retirées du genre **Rictularia**

1. *Rictularioides amphiacantha* (Dies. 1851) M.-C. Hall 1916. — Cette espèce est connue seulement par la femelle, trouvée dans l'intestin grêle d'un Rongeur : *Oxymycterus rufus* (Desm.) = *Lemmus dasytrichus* (Wied.) [*Muridæ*] à Ytararé (Brésil) ; a été décrite sous le nom d'*Ophiostomum amphiacanthum* Diesing (1851, p. 246 ; 1857,

p. 16-17, 25, pl. II, fig. 29-36), puis placée par Diesing lui-même (1861, p. 648) dans le genre *Rictularia*. Les trois spécimens-types ont été revus par Richard von Drasche (1883, p. 123, 136, pl. VII, fig. 23, deux épines cuticulaires) qui laissa l'espèce dans le genre *Rictularia* Parona (1898, p. 117) rappela qu'*amphiacantha* a trois files d'épines. Jägerskiöld (1909, p. 40) estima que si la description et les figures données par Diesing étaient exactes, il faudrait établir un genre nouveau. Ce genre, *Rictularioides*, fut proposé par M.-C. Hall (1916, p. 168, 175-176, fig. 229-233), qui a reproduit les figures publiées par Diesing en 1857. A notre connaissance, l'espèce n'a pas été retrouvée.

2. *Rictularia disparilis* V. Irwin Smith (1922, p. 311-317, fig. 1-6). — Cette espèce a été décrite d'après deux femelles trouvées par J. Burton Cleland dans le tube digestif d'un Lézard qui, d'après Irwin Smith (1922, p. 427), est *Lygosoma* (*Liolepisma*) *entrecasteauxi* Duméril et Bibron 1839 (*Scincidæ*) des îles Flinders (Australie).

La bouche est une fente dorso-ventrale à l'extrémité de l'axe longitudinal du corps (elle ne se trouve pas déplacée à la face dorsale, comme chez *Rictularia*), entre deux lèvres latérales asymétriques ; la droite, un peu plus haute que la gauche, porte une dent médiane conique semblable à la dent labiale externe des *Physaloptera* ; la gauche porte une série de trois lobes, ou plus, aigus, denticulés à leur sommet. Appliquée extérieurement à chaque lèvre, se trouve une épaisse protubérance hémisphérique, pourvue de deux grandes papilles. A la base des lèvres, la tête est entourée d'un étroit collier cuticulaire, circulaire, à bord libre ; un peu en arrière de cette collerette, la tête forme un renflement circulaire, délimité par un profond sillon. A partir de la papille post-cervicale gauche, tout le long du côté gauche du corps, il y a une crête régulièrement sinueuse, dont chaque sinuosité porte une épine dirigée postérieurement ; ces épines se trouvent portées alternativement par le côté droit et le côté gauche de la crête cuticulaire ; la plus antérieure correspond au niveau de la jonction de l'œsophage musculaire avec l'œsophage glandulaire. Du côté droit, de même que sur les faces dorsale et ventrale, il n'y a pas trace de crête ou d'épines. Sur la crête parcourant le côté gauche, on compte 108 épines, soit 54 sur chacun des côtés de celle-ci. La vulve est située ventralement vers la mi-longueur de l'œsophage, vers le niveau de la 13e épine. L'organisation interne est celle des *Physalopterinæ*.

Irwin Smith a mis en évidence les rapports étroits de *disparilis* avec *Physaloptera*, mais a cependant estimé qu'il s'agissait d'un *Rictularia*, disant que, d'après Frœlich et Dujardin, le type du

genre, *cristata*, ne possède qu'une seule file d'épines, contrairement à toutes les autres espèces placées dans le genre *Rictularia* ; il faudrait ainsi, selon Irwin Smith, si *cristata* n'a bien qu'une seule file d'épines, établir un nouveau genre pour toutes les espèces considérées par Jägerskiöld et Hall comme des *Rictularia*, ne laisser dans *Rictularia* que *cristata* et *disparilis* et faire passer ce genre dans la sous-famille des *Physalopterinæ* L. Seurat 1913.

En réalité, le texte de Frœlich et celui de Dujardin nous semblent pouvoir être autrement interprétés que par Irwin Smith (1) : Frœlich dit que le cou est armé « auf der einen Seite mit einer ununterbrochenen Reihe von Sägezähnchen », l'on peut comprendre que, pour chaque côté, il y a une file ininterrompue de denticules pectinés, et non pas, comme le fait croire la figure 3 de Frœlich, d'un côté seulement ; Dujardin dit que le tégument montre « deux bandes longitudinales internes... portant, à partir de la tête jusqu'à la vulve, une rangée non symétrique de 18 à 20 crochets oblongs et obliques », cela veut dire que chacune des bandes longitudinales — et non une seule — porte une file longitudinale de crochets ; Dujardin a donc bien vu deux files longitudinales d'épines pectinées (2). Il est évident que *disparilis* n'appartient pas au genre *Rictularia*, comme l'a déjà fait remarquer R. Hoeppli (1929, p. 76). Nous proposons donc pour l'espèce d'Irwin Smith un genre *Pseudorictularia*, dont la diagnose sera provisoirement celle donnée pour l'espèce-type : *Pseudorictularia disparilis* (v. Irwin Smith, 1922) et que nous placerons en appendice aux *Physalopterinæ*.

3. *Rictularia paradoxa* O. von Linstow (1903, p. 272-273, pl. XVIII, fig. 5). — Cette espèce, décrite d'après une femelle d'origine inconnue du Musée de St-Pétersbourg, fut reconnue identique à *Gnathostoma shipleyi* Stossich (1900, p. 1-2, pl. I, fig. 1-5) de *Diomedea exulans* L. du Pacifique-Ouest, ainsi que l'a admis Linstow lui-même (1904, p. 301). Jägerskiöld (1909, p. 40) précisa que ce n'était pas un *Rictularia*, néanmoins c'est sous le nom de *Rictularia shipleyi* (Stoss.) que nous trouvons cette espèce signalée par T.-H. Johnston (1912, p. 106) et par J.-B. Cleland (1922, p. 89) chez *Daption capensis* (L.) (Procellariiforme) des environs de Sydney.

K.-I. Skrjabin (1916, p. 972) a reconnu que la même espèce avait été décrite sous le nom de *Acuaria pelagica* Seurat (1916, p. 785-787, fig. 1-5) du ventricule succenturié de *Larus canus* L. à Mers-el-Kébir

(1) Voir l'interprétation de M. C. Hall (1913, p. 76-77).

(2) Dujardin n'a pas vu ces deux files symétriques l'une par rapport à l'autre. Peut-être parce que les épines pectinées, étant mobiles sur le vivant, peuvent ainsi prendre un aspect différent d'un côté et de l'autre, donnant une impression d'asymétrie.

et de *Puffinus kuhli* (Boie) à Alger. C'est le type du genre *Seuratia* K.-I. Skrjabin (1916, p. 973, diagnose) [Fam. *Acuariidæ* Seurat 1913, s.f. *Seuratiinæ* B.-G. Chitwood et E.-E. Wehr 1932] (1). L'appellation *Seuratia shipleyi* (Stossich, 1900) K.-I. Skrjabin 1916 paraît définitivement acceptée ; elle a été adoptée par L.-G. Seurat (1930, p. 560, fig. 25).

Résumé

1. Nous exposons quelle est actuellement la position de *Rictularia* dans le système des *Spiruroidea* et quels sont les caractères utilisés pour la discrimination des espèces. Nous donnons un tableau indiquant pour la femelle de chaque espèce le nombre de paires d'épines pectinées, ainsi que le niveau de la vulve par rapport à ces formations.

2. Nous attirons l'attention sur l'insuffisance de nos connaissances sur le type du genre, *R. cristata* Frœlich 1802, et nous en concluons que, tant qu'il n'aura pas été redécrit, il restera, au point de vue de sa morphologie, une espèce *inquirenda*.

3. Nous décrivons les spécimens trouvés par nous à Richelieu (Indre-et-Loire) : cinq femelles chez un *Apodemus sylvaticus* (L.) et quatre femelles chez deux *Sciurus vulgaris* L. ; nous les identifions à *R. proni* Seurat 1915, décrit par Seurat d'après des individus trouvés en Algérie, une fois chez une Genette et plusieurs fois chez le Rat rayé. C'est la première fois que *proni* est signalé en France et en Europe. Nous estimons comme très voisin *R. amurensis* Schulz 1927, trouvé chez une Souris indéterminée en Russie.

4. Nous donnons un tableau des hôtes et de la distribution géographique pour toutes les espèces connues de *Rictularia*, avec références bibliographiques.

5. Nous passons rapidement en revue les espèces qui ont été attribuées à tort au genre *Rictularia* et, pour *R. disparilis* Irwin Smith 1922, nous proposons le genre *Pseudorictularia*.

(1) Ne pas confondre avec la s.f. *Seuratinæ* Hall 1916 (= *Seuratidæ* A. Railliet) créée pour *Seuratum* Hall 1916 et actuellement placée dans la famille des *Cucullanidæ* Th.-Sp. Cobbold 1864.

P.-S. — Nous avons eu connaissance trop tardivement de la description de *Rictularia onychomis* Ashton C. Cuckler (*Journ. Parasitology*, XXV, n. 5, oct. 1939, p. 431-435, fig. 1-6) pour en tenir compte dans notre travail.

Cette espèce a été trouvée dans la paroi de l'intestin d'*Onychomys leucogaster* (Wied) [Rodentia] près de Valentine (Nebraska) et décrite d'après trois femelles longues de 24 à 42 mm. ; il y a 56-60 paires de processus cuticulaires (26-27 paires de peignes et 30-33 paires d'épines) dont 32-33 prévulvaires. La vulve est antérieure à l'extrémité postérieure de l'œsophage. La bouche est terminale. Les œufs mesurent env. 45 × 33 µ. A.-C. Cuckler a donné une clef pour la détermination des femelles du genre.

Bibliographie

1939, Azim (M.-A.). — Helminthes parasites des chiens et des chats en Egypte. *Annales de Parasitologie*, XVII, n° 1, janv. 1939, p. 32-36.

1928, Baylis (H.-A.). — Some further Parasitic Worms from Sarawak. *Annals and Mag. Natur. History*, Sér. 10, I, may 1928, p. 606-615, fig. 1-3.

1928, — On a collection of Nematodes from Nigerian Mammals (chiefly Rodents). *Parasitology*, XX, n° 3, 1928, p. 280-304, fig. 1-25.

1934, — On a Collection of Cestodes and Nematodes from small Mammals in Tanganyika Territory. *Annals and Mag. Natur. History*, Sér. 10, XIII, 1934, p. 338-353, fig. 1-6.

1886, Blanchard (R.). — Notices helminthologiques (Première série). *Bull. Soc. Zool. de France*, XI, fasc. 1-3 ; 18-3-1886, p. 294-304, pl. X, fig. 1-9.

1933, Chen (H.-T.). — A preliminary report on a survey of animal parasites of Canton, China, Rats. *Lingnan Science Journal*, XII, n° 1, febr. 2, 1933, p. 65-74.

1936, — *Rictularia tani* Hoeppli from Rats *in* Canton (Nematoda : *Rictularioidæ*). *Lingnan Sc. Journ.*, XV, n° 2, june 20, 1936, p. 283-286, fig. 1.

1937, — Some parasitic Nematodes from Mammals of South China. *Parasitology*, XXIX, n° 4, 1-10-1937, p. 419-434, fig. 1-22.

1934, Chitwood (B.-G.) et Wehr (E.-E.). — The value of cephalic structures as characters in Nematode classification, with special reference to the superfamily *Spiruroidea*. *Zeitschrift für Parasitenkunde*, VII, Heft 3, 19-12-1934, p. 273-335, fig. texte 1-20, pl. I.

1922, Cleland (J.-B.). — The parasites of Australian Birds. *Transact. Royal Soc. of South Australia*, XLVI, 1922, p. 85-118.

1851, Diesing (C.-M.). — *Systema Helminthum*, II, Vindobonæ. 1851, VI + 588 p. + Corrigenda 3 p.

1857, — Sechzehn Arten von Nematoideen. *Denkschriften mathem. naturwissensch. Classe der Kaiserl. Akad. der Wissenschaften, Wien*, XIII, 1857, p. 6-26, pl. I-IV.

1861, — Revision der Nematoden. *Sitzungsberichte d. Kaiserl. Akad. d. Wissenschaften. Mathem. Naturwissensch. Classe, Wien*, XLII, 1861, n° 28, p. 595-736, pl.-fig. 1-11.

1883, Drasche (R. von). — Revision der in der Nematoden-Sammlung der K.K. zoologischen Hofcabinetes befindlichen Original-Exemplare Diesing's und Molin's. *Verhandl. der K.K. zoolog. botan. Gesellschaft in Wien* (Jahrg. 1882), XXXII, 1883, p. 117-138, pl. VII-X.

1880, Dobson (G.-E.). — An Annelidan Entozoon. *Nature*. London, XXII, n° 573, 21-10-1880, p. 583.

1880, — Note on *Pterygodermatites Macdonaldii*, the type of a new order of vermes. *Annals and Mag. Natural History*. London, 5 Sér., VI, n° 36, déc. 1880, p. 412-414.

1938, Erickson (A.-B.). — Parasites of some Minnesota *Cricetidæ* and *Zapodidæ*, and a Host Catalogue of Helminth Parasites of Native American Mice. *American Midland Naturalist*, XX, n° 3, nov. 1938, p. 575-589, fig. 1-18.

1802, Frœlich (J.-A. von). — Beiträge zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer. *Naturforscher*, Halle. Stück XXIX (1802), p. 5-96, pl. I, fig. 1-21, pl. II, fig. 1-25.

1932, Galli-Valerio (B.). — Notes de parasitologie et de technique parasitologique. *Zentralblatt für Bakteriol. Parasitenk.* Abt. I. Orig., CXXV, Heft 1-2, 6-7-1932, p. 129-142, fig. 1-3.

1921, Gendre (E.). — Sur deux espèces de Nématodes africains. *Actes Soc. Linnéenne Bordeaux,* LXXIII, séance du 5-1-1921, p. 28-36, fig. 1-6.

1928, — Nématodes (*in* Ch. Joyeux, E. Gendre, J.-B. Baer, Recherches sur les Helminthes de l'Afrique Occidentale française), p. 54-81, fig. 45-52. *Société de Pathologie exotique. Monographie II,* Paris, 1928.

1932, Goodrich (A.-L.). — *Rictularia scalopis,* sp. nov., a Nematode from the Mole (*Scalops aquaticus* (Linn.). *Transact. American Microscopical Soc.,* LI, n° 3, july 1932, p. 216-218, pl. XXX, fig. 1-6.

1912, Hall (M.-C.). — The Parasite Fauna of Colorado. *Colorado College Publications.* General Series, n° 59-60 ; Science Series, XII, n° 10, jan.-march 1912, p. 329-384.

1913, — A new Nematode, *Rictularia splendida,* from the Coyote, with notes on other Coyote parasites. *Proceed. Un. St. Nat. Museum,* n° 2012, XLVI, 23-8-1913, p. 73-84, fig. 1-6.

1916, — Nematode parasites of Mammals of the orders *Rodentia, Lagomorpha* and *Hyracoidea. Proceed. Un. St. Nat. Museum,* n° 2151, L, 13-5-1916, p. 1-258, fig. 1-290, pl. I. Errata 1 p.

1936, Harkema (R.). — The parasites of some North Carolina Rodents. *Ecological Monographs,* VI, n° 2, april 1936, p. 151-232, fig. 1-5.

1929, Hoeppli (R.). — *Rictularia tani* n. sp., ein Parasit des Rattendarmes. *Zentralbl. für Bakteriol. Parasitenkunde,* I Abt., Orig., CX, Heft 1/3, 2-1-1929, p. 75-78, fig. 1-5.

1932, — Parasitic and free-living Nematodes found on the Island of Amoy. *Marine Biol. Assoc. China.* First *Annual Report,* 1932, p. 57-63.

1935, Hsü (H.-F.). — A Study of some *Strongyloidea* and *Spiruroidea* from French Indo-China and of *Thelazia chungkingensis* Hsü, 1933, from China. *Zeitschrift für Parasitenkunde,* VII, 5 Heft, 20-6-1935, p. 579-600, fig. 1-31.

1922, Irwin Smith (V.). — A new Nematode Parasite of a Lizard. *Proceed. Linnean Soc. New South Wales,* XLVII, part 3, 15-9-1922, p. 311-318, fig. 1-17.

1922, — Notes on Nematodes of the genus *Physaloptera.* Part IV. The *Physaloptera* of Australian Lizards (continued). *Proceed. Linnean Soc. New South Wales,* XLVII, part 4, 15-12-1922, p. 415-427, fig. 1-38.

1904, Jaegerskioeld (L.-A.). — Ueber einige Rictularien aus Ægypten und dem Sudan. (*Naturvetenskapliga Studentsällskapet,* Upsala. Sitzung den 6 nov. 1903). *Zool. Anzeiger,* XXVII, Nr. 20/21, 14-6-1904, p. 660.

1909, — Nematoden aus Ægypten und dem Sudan (eingesammelt von der Schwedischen Zoologischen Expedition), I. *Rictularia* und *Dichelyne. Results of the Swedish Zoological Expedition to Egypt and the White Nile 1901* under the Direction of L.-A. Jägerskiöld, Part III, N° 25, Upsala, 1909, p. 1-66 + I-IV, fig. texte 1-23, pl. I-IV.

1912, Johnston (T.-H.). — Internal parasites recorded from Australian Birds. *The Emu,* XII, part II, 1-10-1912, p. 105-112.

1938, Kirschenblatt (J.-D.). — *Die Gesetzmässigkeiten der Dynamik der Parasiten-fauna bei den Mäuseähnlichen Nagetieren* (*Muriden*) *in Transkaukasien.* Edition de l'Université d'Etat de Leningrade. 1938, 92 pages, 22 figures.

1937, Kreis (H.-A.). — Beiträge zur Kenntnis parasitischer Nematoden. IV. Neue und wenig bekannte parasitische Nematoden. *Zentralbl. für Bakteriol. Parasitenkunde,* 1 Abt., Orig., CXXXVIII, Heft 7/8, 31-3-1937, p. 487-500, fig. 1 A-6 E.

1911, Leiper (R.-T.). — Demonstration of Nematode Parasites obtained from animals in the Zoological gardens during the year ending November 1910. *Proc. Zool. Soc., London,* n° xliii-xliv, april 4, 1911, p. 620-621.

1935, Lent (H.) et Freitas (J.-F. Teixeira de). — Sobre dois novos nematodeos parasitos da quica : *Caluromys philander* (L.). *Memor. Instit. Oswaldo Cruz,* XXX, fasc. 3, dez. 1935, p. 535-542, fig. 1-10.

1930, Le Roux (P.-L.). — A new Nematode (*Rictularia æthechini* sp. nov.) a *Physaloptera* and an *Acanthocephala* from the hedgehog (*Æthechinus frontalis*). *XVIth Report Director Veterinary Services and Animal Industry, Union of South Africa.* Pretoria, aug. 1930, p. 217-232, fig. 1-18.

1903, Linstow (O. von). — Entozoa des zoologischen Museums der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St-Petersburg. II. *Annuaire Musée zoologique Acad. Impér. Sciences, St-Pétersbourg,* VIII, nov. 1903, p. 265-294, pl. XVII-XIX, fig. 1-36.

1904, — Beobachtungen an Nematoden und Cestoden. *Arch. für Naturgersch.,* Jahr. LXX, I, (3), aug. 1904, p. 297-309, pl. XIII, fig. 1-29.

1909, — Parasitische Nematoden. *Süsswasserfauna Deutschlands.* Jena, 1909. Heft 15, p. 47-83, fig. 1-80.

1933, Lubimov (M.-P.). — Rictularioseseuche bei Affen der Moskauer Tiergartens. *Zeitschrift Infektionskrankheiten Haustiere.* Berlin, XLIV, Nr. 4, 9-8-1933, p. 250-260, fig. 1-8.

Mac Clure (G.-W.). — Nematode Parasites of Mammals. From specimens collected in the New-York Zoological Park, 1932. *Zoologica,* New-York, XV, N° 3, 1934, p. 49-60.

1880, Macdonald (J.-D.). — On the Anatomy of a new Parasitic Worm found in the Intestine of a Bat (*Megaderma frons*). *Annals and Magazine of Natur. History.* London, 5 ser., VI, N° 36, dec. 1880, p. 409-411, pl. XXI, fig. 1-9.

1933, Mac Leod (J.-A.). — A parasitological Survey of the genus *Citellus* in Manitoba. *Canadian Journal of Research,* IX, aug. 1933, p. 108-127, fig. texte 1-18, pl. I, fig. 1-2.

1923, Massino (B.-G.). — Faune des Nématodes des Chats du Turkestan et comparaison avec celle de quelques régions de la Russie d'Europe. Supplément à : *Vestnik Mikrobiologie i Epidemiologie.* Saratov. 1923, p. 1-16, fig. 1-3.

1925, — Contribution à l'étude de la faune helminthologique de la Vieille-Boukhara. (Travaux helminthologiques de la mission scientifique pour l'étude des maladies parasitaires en Boukhara, pendant la période du 20-5 au 30-8-1923). *Journal Russe de Médecine Tropicale,* 1925, n° 4-5-6. Tirage à part, 8 pages.

1925, — Ein neuer Nematode des Hundes : *Rictularia cahirensis* Jägerskiöld 1909. *Berliner Tierärztliche Woch.,* XLI, 1925, Nr. 5, p. 67-69, fig. 1.

1889, Parona (C.). — Sopra alcuni elminti di Vertebrati Birmani raccolti da Leonardo Fea. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova,* ser. 2°, VII (XXVII, 1889), 10-14 Ottobre 1890, p. 765-780, pl. III, fig. 1-18.

1889, Parona (C.). — Elminti raccolti dal Dott. Elio Modigliani alle isole Mentawei, Engano e Sumatra. *Bollettino dei Musei di Zool. e Anat. compar. della R. Univ. di Genova,* 1898, n° 64, p. 1-23, pl. I, fig. 1-19, *Id. in Annali del Museo civico... Genova,* ser. 2°, XIX (XXIX, luglio 1898), p. 102-124, pl. I, fig. 1-19.

1926, Petrov (A.-M.). — La faune des vers parasites des carnivores domestiques du Turkestan. *Travaux de l'Institut d'Etat de la Médecine Vétérinaire expérimentale,* II, livr. 2, Moscou, 1926 ; tirage à part, 14 pages.

1924, Popov (N.-P.). — Les vers parasites des carnivores domestiques d'Arménie. *Travoux de l'Institut Tropical d'Arménie,* I, Moscou, 1924. Tirage à part, p. 3-8.

1819, Rudolphi (C.-A.). — *Entozoorum Synopsis cui accedunt mantissa duplex et indices locupletissimi.* Berolini, 1819, x + 811 p., pl. I-III.

1933, Sandground (J.-H.). — Report on the nematode parasites collected by the Kelley-Roosevelts expedition to Indo-China with description of several new species. Part. 1. Parasites of birds. Part. 2. Parasites of mammals. *Zeitschrift für Parasitenkunde,* V, Heft 3/4, 20-5-1933, p. 542-583, fig. 1-33.

1933, — Reports on the scientific results of an expedition to the southwestern Highlands of Tanganyika Territory. VI. Parasitic Nematodes from East Africa and Southern Rhodesia. *Bull. Museum Comparative Zoölogy at Haward College,* LXXV, n° 6, aug. 1933, p. 263-293, fig. 1-14.

1935, — *Spirura michiganensis* n. sp. and *Rictularia halli* n. sp., two new parasitic nematodes from *Eutamias striatus lysteri* (Richardson). *Transact. American Microscopical Society,* LIV, n° 2, april 1935, p. 155-166, pl. XXVIII, fig. 1-9.

1927, Schulz (R.-E.). — Zur Kenntnis der Helminthenfauna der Nagetiere der Union S.S.R. II. *Spirurata* Raill. et Henry, 1914. *Travaux de l'Institut d'Etat de la Médecine Vétérinaire Expérimentale,* Moscou, IV, livr. 2, 1927, p. 36-65, fig. 1-20.

1925, Schwartz (B.). — Parasitic Nematodes from Tonkin, Indo-China, including a new specie of Ascaridia. *Proceed. Un. St. Nat. Museum,* n° 2538, LXVI, art. 1, 1925, p. 1-9, fig. 1.

1915, Seurat (L.-G.). — Sur les Rictulaires des Carnivores du Nord-Africain et les affinités du genre *Rictularia. C.R. Soc. Biol.,* LXXVIII, n° 11, 25-6-1915, p. 318-322, fig. 1-3.

1916, — Sur l'habitat normal et les affinités du *Rictularia proni* Seur. *C.R. Soc. Biol.,* LXXIX, n° 3, févr. 1916, p. 146-149, fig. 1-2.

1917, — Sur les Spiroptères des Carnivores du Nord-Africain. *Bull. Soc. Histoire Naturelle Afrique du Nord,* VIII, n° 1, 15-1-1917, p. 21-24.

1930, — Nématodes. *Exploration zoologique de l'Algérie de 1830 à 1930.* Chapitre VII, p. 555-566, fig. texte 23-26, pl. XVI, fig. 1-2. *Collection du Centenaire de l'Algérie.* Paris, Masson et Cie, édit., 1930.

1916, — Sur un nouveau Dispharage des Palmipèdes. *C.R. Soc. Biol.,* LXXIX, n° 15, 29-7-1916, p. 785-788, fig. 1-5.

1916, Skrjabin (K.-J.). — *Seuratia* N.G. nouveau genre de Nématodes d'Oiseaux. *C.R. Soc. Biol.,* LXXIX, n° 18, 18-11-1916, p. 971-973.

1924, Skrjabin (K.-I.) et Popov (N.-P.). — Bref aperçu sur l'activité de la mission helminthologique en Arménie pendant l'année 1923. *Journal Russe de Médecine Tropicale*. Moscou, I, n° 2, 1924, p. 58-63.

1888, Sonsino (P.). — Notizie elmintologiche. II. Rictularia plagiostoma e specie affini. *Atti della Società Toscana di Scienze naturali. Processi verbali*, VI, adunanza del 1-7-1888, p. 115-119.

1888, — Notices helminthologiques, II. *Rictularia plagiostoma* et espèces semblables. *Arch. ital. de Biol.*, Turin, X, 1888, p. 192-196.

1930, Sprehn (K.). — Wichtige Helminthen einiger Laboratorium-Tiere. *Tabulæ Biologicæ*. Ed. W. Junk, VI, *Supplementum*, II, 1930, p. 244-276.

1919, Steiner (G.). — Untersuchungen über den allgemeinen Bauplan des Nematodenkörpers. Ein Beitrag zur Aufhellung des Stammesgeschichte und Verwandtschaftsverhältnisse der Nematoden. *Zoologische Jahrbücher Abt. für Anat.*, XLIII, Heft 1, 6-12-1919, p. 1-96, 55 fig. texte (A-E2), pl. I-III, fig. 1-16.

1900, Stossich (M.). — Contributo allo studio degli Elminti. *Bolletino della Soc. adriatica di Scienze naturali in Trieste*, XX, 1900, p. 1-8, pl. I, fig. 1-8 ; pl. II, fig. 9-18.

1928, Travassos (L.). — Sobre uma especie do genero *Rictularia* Frœlich (Nematoda). *Bol. Biol. S. Paulo*, fasc. 14, 4-12-1928, p. 129-134, fig. 1-6.

1931, Tubangui (M.-A.). — Worm parasites of the brown rat (*Mus norvegicus*) in the Philippine Islands, with special reference to those forms that may be transmitted to human beings. *The Philippine Journal of Science*, XLVI, n° 4, dec. 1931, p. 537-591, fig. 1*a*-19*c*.

1938, Tubangui (M.-A.) et Masiluñgan (V.-A.). — Nematodes in the collection of the Philippine Bureau of Science, III. *The Philippine Journal of Science*, LXIV, 1937, n° 3, nov. 1938, p. 257-267, pl. I-III.

1861, Wedl (C.). — Zur Helminthenfauna Ægyptens (2te Abtheilung), III-V. *Sitzungsber. der Kaiserl. Akad. der Wissenschaften Wien. Mathem. Naturwiss. Classe*, XLIV, I Abt., Nr. 9, 1861, p. 463-482, pl. I-III, fig. 1-42.

1869, Willemoes-Suhm (R. von). — Helminthologische Notizen. *Zeit. für wissensch. Zool.*, XIX, Heft 3, 6-9-1869, p. 469-475, pl. XXXV, fig. 1-5.

— Helminthologische Notizen, III. *Zeitschrift für wissensch. Zoologie*, XXIII, Heft 3, 18-11-1873, p. 331-345, pl. XVII, fig. 1-11.

1928, Witenberg (G.). — Reptilien als Zwischenwirte parasitischer Würmer von Katze und Hund. *Tierärztliche Rundschau*, XXXIV, 1928, Nr. 32, p. 603.

1934, — Parasitic worms of dogs and cats in Palestine. *The Veterinary Record*, vol. XIV, n° 9, 3-3-1934, p. 232-239.

1926, Yorke (W.) et Maplestone (P.-A.). — *The Nematode Parasites of Vertebrates*. London, 1926, xi + 536 p., fig. 1-307.

Institut de parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris
(Directeur : Prof. E. Brumpt)

LE TRAITEMENT DES POLYGLOBULIES PAR L'ANKYLOSTOMOSE PROVOQUÉE

(*A propos de cinq cas*)

Par M. DUVOIR et L.-C. BRUMPT

Parmi les thérapeutiques des polyglobulies, trois seulement ont été retenues : l'*administration de phénylhydrazine*, méthode qui n'est pas sans danger et dont les effets sont transitoires : l'*injection de substances radio-actives*, dont l'action risque de dépasser le but poursuivi, sans qu'il soit alors possible d'y remédier, et enfin la *radiothérapie* qui paraît avoir à son actif des succès durables, mais qui est d'application délicate et nécessite un matériel qui n'existe pas partout (1).

C'est pourquoi nous nous sommes crus autorisés à utiliser, dans des formes sévères de polyglobulie, les propriétés anémiantes durables des ankylostomes.

Nous résumons nos cinq cas dans le tableau suivant en remerciant vivement le Professeur Harvier, les Professeurs agrégés Carrot (du Val-de-Grâce) et Paul Chevallier et le Docteur Laederich, de nous avoir autorisés à faire état de leurs observations encore inédites.

I. Technique de l'infestation

1° Une *coproculture* est faite à partir de selles contenant des œufs d'*Ancylostoma duodenale*. Les matières fécales sont émulsionnées dans de l'eau avec un volume au moins égal de noir animal qui empêche la putréfaction et aère la culture. On décante dans un grand verre à pied. Le sédiment, semi-fluide ou pâteux, est réparti dans des cupules de terre cuite ou des boîtes de Pétri. On laisse

(1) Cet article était écrit lorsqu'a paru dans *Le Sang* (n° 6, 1942-43, p. 315) un travail du Prof. Abrami sur « L'équilibre cytologique de la moelle osseuse », où cet auteur, rapprochant l'anémie de Biermer de la polyglobulie de Vaquez, annonce la prochaine publication de l'observation d'un érythrémique chez lequel l'administration d'extrait hépatique eut pour résultat de réduire la polyglobulie de 8.000.000 à 5.000.000 et de ramener à la normale le rapport érythro-leucocytaire de la moelle sternale.

Ann. de parasitologie, t. XX, n°s 1-2, 1944-1945, p. 35-42.

N°	1	2	3	4	5	6	7
Malade suivi dans le service du.....	Prof. Duvoir	Prof. agrégé Carrot	Prof. Harvier	Prof. Harvier	Prof. agrégé P. Chevallier	M. Laederich	M. Duvoir
Nom.....	Mme P.....	M. R.....	M. C.....	M. D.....	Mme C.....	M. B.....	M. G.....
Age.....	57	69	57	58	36	51	44
Profession.....	Concierge	Bureaucrate	Barman	Manœuvre	Bobineuse	Manœuvre	Plombier couvreur
Ancienneté des troubles..	un an	?	six mois	six mois	deux ans	2 ans	4 ou 5 ans
Érythrose.....	+	+	+	+	+	++	++
Céphalée, algies diverses, douleurs des membres inférieurs.....	+	+	+	+	++	+	+
Splénomégalie.....	—	Palpable 4 cm.	—	—	percutable sur 12 cm.	palpable	palpable dim. 15 × 7
Hépatomégalie.....	—	déborde de 10 cm.	—	déborde de 6 cm.	—	19 cm.	normal
Adénites.....	—	—	cervicale	—	—	— —	— —
Autres signes et complications.....	Hémiplégie, infarctus pulmonaire, tens. art. 17-11, clangor, souffle systolique en écharpe	Tens. art. 20-10 albuminurie, purpura, démence sénile	tens. art. 11-7, bronchites répétées. B. Wassermann ++	Thromboses veineuses, tens. art. 13-8, hémoptysies	tens. art. 19-12, épistaxis	Ecchymose sous-conjonctivale. Accès d'amaurose. Hématurie cyl. hématiques, albuminerie. Urée s. 0,69 T.A. 20-13	Hémiplégie D. + aphasie Urée s. = 0,35. T.A. 15-11
Taux moyen des hématies avant traitement.....	8.000.000	8 à 9.000.000	8 à 9.000.000	7.300.000	9 à 10.000.000	8 à 10.000.000	6 à 6.500.000

	1	2	3	4	5	6	7
Oxycarbonémie endogène (norm. 1,5 à 2 cm³ par litre)		6 cc.	15 cc.				23
Type de la polyglobulie	Maladie de Geisbok	Mal. de Geisbok ou de del Castello.	Polyg. secondaire à une pneumopathie (artérite pulmonaire)	Maladie de Vaquez	Maladie de Vaquez	Maladie de Vaquez	Maladie de Vaquez
Date d'infestation	3-1-39	10-4-42	13-4-42	30-11-42	11-12-42	28-5-43	26-10-44
Nombre de larves	300	500	500	550	600	700	700
Manifestations pulmonaires cliniques ou radiologiques	—		—	—	—	Toux, expectoration, voix rauque, dysphagie le 3e j. Radio = 0	Radio = 0
Epigastralgies	±	?	-	+	+	début 7e jour	+++
Diarrhée	—	—	+	+	+	++ du 30 au 60e jour	
Date d'apparition des hémorragies occultes (R. de Meyer)	23e jour	?	?	40e jour	?	faim douloureuse + post prandiale 30e jour	+ jusqu'à 10 selles
Nombre d'œufs de parasites par gramme de selles	10.000	2.000	8.000	4.770	2750	6.500	
Amélioration de l'érythrose et des signes fonctionnels	+	+	+	¬	+	+++	
Tension artérielle	13-8	20-11	12,5-10		15-10	un mois après	
Oxycarbonémie endogène	taux normal	5 cc. par litre				m. 15-17 m. 9-11	
Réinfestations	22-2-40 = 200 10-2-42 = 200 larves						
Observations		Décès démentsénile		Décès le 22-5-43		Urée sanguine = 0 gr. 27	

sécher à l'air jusqu'au moment où le mélange est devenu assez consistant pour ne pas couler si on retourne le récipient. Celui-ci est alors placé dans un cristallisoir couvert, garni d'un peu d'eau, dans laquelle passent les larves d'ankylostome si on maintient le tout à l'étuve à 25°. Les larves strongyloïdes infestantes seront récoltées dans cette eau, à partir du 10e jour.

2° La *numération des larves* est indispensable pour doser l'infestation. Il suffit de compter toutes les larves contenues dans une goutte de la suspension préalablement agitée. Deux ou trois épreuves donnent un chiffre moyen, puis on met dans un tube à centrifuger le nombre de gouttes nécessaire pour obtenir le chiffre désiré. Nous avons employé, selon les cas, de 300 à 700 larves. Les anémies graves ne se rencontrant que chez des sujets hébergeant plus de 1.000 parasites, nous estimons le chiffre moyen de 500 comme non dangereux. Il peut être dépassé en tenant compte du poids du malade et du taux de la polyglobulie.

Pour opérer, sinon stérilement, du moins avec le maximum de propreté, on lave les larves en les centrifugeant une ou deux fois dans de l'eau physiologique stérile. Le volume de la suspension définitive ne doit pas dépasser 2 cc.

Pour obtenir la pénétration cutanée des larves, nous avons fait divers essais : l'étalement direct de gouttes d'eau larvifères sur la peau ne laisse pas le temps de pénétrer aux larves qui meurent par dessiccation. Un cylindre de verre fixé sur la peau avec de la paraffine et contenant une assez grande quantité d'eau n'est pas plus efficace ; les larves nagent sans chercher à pénétrer. Le meilleur procédé consiste à déposer la suspension sur un disque de papier buvard humide (papier filtre ou papier Joseph) qui est appliqué, comme un cataplasme ou un emplâtre, sur la peau de la cuisse. Les larves strongyloïdes, stimulées par une dessiccation progressive, ont le temps de pénétrer à travers les téguments.

II. Evolution de l'ankylostomose

1° La *pénétration cutanée* des parasites se manifeste au bout de cinq à dix minutes par un prurit local. On retire le papier buvard lorsqu'il est sec et l'on constate, dès ce moment, un placard urticarien. Vingt-quatre heures après, il existe un érythème en nappe ayant la forme du disque de papier dont il déborde un peu les limites : il est formé de macules ou de papules lenticulaires rouges, s'effaçant le plus souvent à la pression. Certains éléments sont centrés par un follicule pileux. Le malade se plaint de prurit à maximum nocturne, gênant le sommeil. L'éruption est parfois doulou-

reuse à la pression. Non grattée, elle disparaît en 5 à 8 jours, sinon les éléments se surmontent d'une vésicule cornée et persistent une dizaine de jours. Il ne semble pas se produire de sensibilisation, car les lésions de réinfestation au même endroit ont le même aspect qu'à la première application. Si nous avons observé un certain polymorphisme des lésions maculeuses, papuleuses, urticariennes ou à type prurigo, nous n'avons pas vu les dermatites pustuleuses, impétigineuses ou lichénifiées décrites dans la « gourme des mineurs ». Les conditions de propreté où nous avons opéré expliquent que l'on obtienne les lésions à minima de l'ankylostomose cutanée ; dans les conditions naturelles, interviennent en plus le grattage et l'infection secondaire.

2° La migration simultanée à travers le poumon de plusieurs centaines de larves d'ankylostome s'est faite silencieusement. Nous avons guetté en vain les moindres symptômes cliniques. Dans l'observation I, nous avons fait une radiographie pulmonaire le huitième jour et, dans le cas IV, des clichés les sixième, huitième et dixième jours sans trouver la moindre ombre pulmonaire évoquant un syndrome de Löffler dont on a reconnu parfois l'origine parasitaire. Nous ajouterons à ce propos que l'éosinophilie dans l'ankylostomose expérimentale est d'apparition beaucoup plus tardive que l'étape pulmonaire. Ces faits nous conduisent à mettre en doute la spécificité du « catarrhe des gourmes », d'autant plus que les infestations naturelles sont loin d'être aussi massives et qu'il ne semble pas qu'on puisse invoquer une sensibilisation à un passage répété de parasites si l'on tient compte que, lors de réinfestations, dans notre premier cas, nous n'avons pas non plus noté de symptômes pulmonaires. Dans le cas de Lacderich, le malade a présenté le troisième jour une douleur rétrosternale et de la toux ; le cinquième jour, de l'enrouement et de la dysphagie qui traduisaient le passage des larves dans la trachée et l'œsophage. Chez ce même malade, on n'a constaté aucun signe pulmonaire clinique ni radiologique.

3° La présence de vers dans le duodénum se traduit dans presque tous les cas par des douleurs épigastriques profondes, non rythmées par l'alimentation, à type de brûlure, de piqûre ou de torsion. Dans cinq cas sur sept, elles étaient accompagnées de diarrhée. Ces signes débutent au bout d'un mois ou six semaines, au moment où les œufs d'ankylostomes apparaissent dans les selles. Ils persistent quelques semaines, s'atténuent, puis disparaissent comme si une accoutumance s'installait. Ils sont probablement en rapport avec une duodénite aiguë ; ils cèdent en tout cas remarquablement à l'administration d'extrait d'opium à la dose de 2 à 5 cgr. par jour. Dans le cas VI, des radiographies dues à M. Porcher ont montré

une dilatation de la troisième portion du duodénum et de la première anse jéjunale avec des images très nettes d'œdème de la muqueuse. Les hémorragies occultes ont été recherchées presque quotidiennement, à la période de début, dans les cas I et IV : la réaction de Meyer est devenue positive le 23e jour dans le premier cas, le 40e jour dans le quatrième. Jamais il n'a été observé de melæna ni d'hémorragies de sang rouge, comme en provoque l'*Ancylostoma caninum* dans les infestations expérimentales massives des jeunes chats. Il est de plus intéressant de signaler que la réaction de Meyer, réputée très sensible, n'est que légèrement positive et seulement par intermittences. Ce fait est en désaccord avec les travaux expérimentaux de Wells (1931) et Nishi (1933) qui ont observé par des lucarnes intestinales l'absorption et le gaspillage d'une grande quantité de sang par les ankylostomes du chien. Les ankylostomes de l'homme ont peut-être une biologie différente ; mais, de toute façon, la spoliation sanguine paraît trop minime pour expliquer à elle seule l'importance de la chute globulaire.

Les œufs d'ankylostome sont apparus le 40e jour après l'infestation dans le cas I, et le 39e jour dans les cas IV et VI. La numération des œufs est faite dans une dilution de selles dont, avec un compte-gouttes calibré, une goutte est déposée entre lame et lamelle. Soient d le taux de la dilution, g le nombre de gouttes de dilution par cm³, n la totalité des œufs comptés dans toute la préparation. Le nombre d'œufs par gramme $N = n \times g \times d$. L'emploi de techniques plus précises semble inutile alors qu'il existe des causes d'erreur importantes dues aux variations de consistance des selles et à l'irrégularité du volume journalier du bol fécal. Les différences dans le nombre des œufs, constatées chez le même sujet, sont peut-être dues aussi à un cycle particulier de ponte comme en présentent les strongyloïdes du rat. Enfin, l'inégalité des chiffres notés chez les différents malades, pour des infestations égales, montre qu'il est très difficile d'évaluer avec une précision absolue le nombre des parasites hébergés.

4° L'état général n'est pas altéré, l'appétit persiste, la température est normale. Jamais les malades ne se présentent comme des infectés. On a cependant prétendu que l'anémie ankylostomique était due à l'infection secondaire favorisée par les lésions de la muqueuse duodénale. Un des arguments en faveur de cette hypothèse est l'hyperleucocytose à polynucléaires, constamment observée, et que nous avons vue apparaître vers la troisième semaine, augmenter régulièrement pour atteindre son maximum au bout de trois mois, puis redescendre pour se stabiliser, vers le 6e mois, à un chiffre plus élevé qu'au départ. Dans l'observation I, la leucocytose a atteint

le 3e mois 47.000, dont 24 p. 100 de polynucléaires neutrophiles et 66 p. 100 d'éosinophiles. Si l'augmentation de ces dernières cellules est le principal facteur de l'hyperleucocytose, le chiffre absolu des neutrophiles est aussi augmenté. Les maxima de la leucocytose et de l'éosinophilie coïncident au troisième mois avec le taux minimum des hématies. Dans les infestations anciennes, le taux de l'éosinophilie baisse considérablement et atteint par exemple 10 p. 100 au bout d'un an. Si l'on procède à des réinfestations, l'ascension de l'éosinophilie et de la leucocytose, ainsi que la chute des hématies, sont beaucoup moindres que la première fois. Ce fait peut s'expliquer, soit par une immunité qui empêche un certain nombre de vers d'évoluer, soit par une accoutumance de l'organisme aux parasites.

III. Evolution de la polyglobulie

En quinze jours ou trois semaines, l'amélioration fonctionnelle est déjà manifeste. La céphalée, les vertiges, les éblouissements, les douleurs des membres inférieurs disparaissent ; l'érythrose s'atténue plus lentement. Dans les cas I, V et VI, nous avons même vu une légère diminution de la tension artérielle. L'amélioration clinique précède la chute globulaire, ce qui est peut-être explicable par une diminution de la masse sanguine dont ne rend pas compte la numération globulaire. Le chiffre des hématies commence à diminuer en moyenne un mois après l'infestation, puis baisse assez régulièrement pour atteindre son minimum au troisième mois ; elle remonte ensuite lentement pour se stabiliser vers le sixième mois à un taux subnormal, donc très inférieur au taux de départ. Le tableau ci-dessous montre l'évolution de la polyglobulie pendant les six premiers mois. Au delà de cette période, la maladie semble stabilisée et nous n'avons jamais observé de complications de la polyglobulie en cours de traitement.

Dans le premier cas, l'administration d'anthelminthiques fut suivie d'une réascension des hématies à 7 millions. Deux réinfestations à un an d'intervalle furent nécessaires pour revenir à un chiffre normal. Le taux de l'hémoglobine suivit assez régulièrement la chute globulaire. Certaines polyglobulies, hypochromes au départ, le sont restées. Dans l'observation I, la valeur globulaire resta voisine de l'unité pendant deux ans et tomba ensuite à 0,80. L'hypochromie est d'ailleurs habituelle dans l'anémie ankylostomique, mais peut être corrigée par le traitement martial.

Résumé

Cinq cas de polyglobulie primitive ont été traités par ankylostomose provoquée et sont suivis respectivement depuis 5 ans, 19

mois, 13 mois, 8 mois, 3 mois. Un huitième cas est en cours d'infestation.

Deux malades traités sont morts sans qu'on puisse incriminer l'ankylostomose ni la polyglobulie (cas II et IV).

Il est préférable d'appliquer d'emblée un nombre de larves suffisant, soit 500 en moyenne.

L'amélioration fonctionnelle de la polyglobulie précède la chute globulaire. Celle-ci, qui atteint son maximum le 3e mois, n'est jamais alarmante. Spontanément, sans vermifuges, le nombre des hématies remonte à un taux normal ou légèrement supérieur à la normale.

Le seul inconvénient de la méthode réside dans la duodénite parasitaire, dont les symptômes, épigastragies et diarrhée, sont faciles à corriger par l'extrait d'opium.

Sans vouloir faire de l'ankylostomose provoquée un traitement général de toutes les polyglobulies, nous pensons que cette méthode représente une thérapeutique symptomatique d'application simple, d'efficacité durable et de contrôle facile, puisque le malade, soumis à un régime normal, peut être traité à la consultation sans un contrôle hématologique aussi rigoureux que pour les autres méthodes, telles que la phénylhydrazine, la radiumthérapie et la radiothérapie. Enfin, elle n'est dangereuse ni pour le malade, ni pour la collectivité. Un porteur d'ankylostomes ne saurait, en effet, constituer un danger social, car on peut affirmer que sous nos climats aucune contagion n'est possible, comme le prouve le fait que jamais dans les familles des mineurs parasités on n'a observé de contamination accidentelle ; l'évolution des larves nécessite des conditions de chaleur et d'humidité qui n'existent pas sur le sol français.

Bibliographie

Duvoir (M.), Pollet (L.), Brumpt (L.-C.) et Chenebault (J.). — Un cas de polyglobulie traité par ankylostomose provoquée (résultats favorables sur la polyglobulie et sur l'hypertension artérielle). *Bull. et Mém. Soc. méd. Hôp. Paris*, séance du 2 février 1940, nos 4-5-6.

Duvoir (M.), Pollet (L.) et Brumpt (L.-C.). — Un cas de polyglobulie chez une artériopathique traitée depuis trois ans par ankylostomose provoquée. *Le Sang*, XV, 1942, n° 2, p. 81-89.

Duvoir (M.) et Brumpt (L.-C.). — Présentation d'un cas de dermite parasitaire provoquée par *Ancylostoma duodenale*. *Ann. Dermat. et Syphilig.*, févr. 1942, p. 97-102.

Institut de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris
(Directeur : Professeur E. Brumpt).

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES MOUSTIQUES FRANÇAIS

CULICIDES DE RICHELIEU (INDRE-ET-LOIRE)

Par J. CALLOT et DAO VAN TY

Il nous a semblé intéressant de réunir les observations que nous effectuons depuis plus de sept années (1936-1943) sur les moustiques du Domaine de Richelieu (Indre-et-Loire).

En effet, alors que l'on connaît assez bien les moustiques français du point de vue systématique, il existe, sauf sur *Culex pipiens*, peu de travaux sur leur biologie. Il n'existe pas non plus de monographies locales de ces diptères, à part quelques articles datés de peu après la Grande Guerre, sur des gîtes à *Anopheles* en différents points de la France, mais qui sont le plus souvent insuffisants.

Depuis quelque temps ont paru les intéressantes recherches de M. Roubaud et Treillard sur les culicides de la Camargue et de la Crau, de la Brenne, de la plaine bourguignonne. Elles nous ont incités à publier nos observations sur les moustiques de Richelieu.

Le Domaine de Richelieu est situé aux confins incertains de la Touraine et du Poitou. Il mesure en gros trois kilomètres de long sur deux kilomètres de large. Il est traversé du sud au nord, dans sa longueur, par une petite rivière canalisée et alimentant les douves de l'ancien château, le Mable. Il empiète un peu à l'est sur la vallée d'un affluent de la Vienne, la Veude, dans laquelle se jette le Mable.

Le sol du domaine est sablonneux et recouvert en grande partie par une belle forêt de chênes. Une autre partie, qui représente à peu près le tiers de sa superficie, constitue un parc et des terrains de culture. Il existe, dans le domaine, des bâtiments de toutes sortes, correspondant aux diverses activités qui y sont représentées, et qui peuvent servir d'abris aux moustiques adultes.

Les gîtes larvaires sont assez variés : canaux d'ornement dont l'eau est fournie par le Mable, canaux d'asséchement et drains divers de la forêt, mares temporaires dans les parties basses des sous-bois ou des prés, quelques arbres creux, enfin des gîtes artificiels comme des abreuvoirs, des cuves servant à l'arrosage des potagers, ces derniers situés au voisinage des locaux d'habitation. C'est dire qu'on

Ann. de parasitologie, t. XX, nos 1-2, 1944-1945, p. 43-66.

peut y trouver aussi bien des *Aëdes* sylvatiques que des moustiques purement domestiques, et, effectivement, alors que la faune de la région immédiate et du parc est assez pauvre et monotone, la faune culicidienne compte 22 espèces dont voici la liste :

1. **Anophélinés.** — ***Anopheles*** (*A.*) *maculipennis* Mg. *typicus, messeæ, melanoon, atroparvus.*
   A. (*A.*) *claviger* Mg.
   A. (*A.*) *plumbeus* Stephens.

2. **Culicinés.** — ***Theobaldia*** (*Theobaldia*) *annulata* Schrank.
   T. (*Allotheobaldia*) *longiareolata* Macquart.
   T. (*Culicella*) *morsitans* Theobald.
   T. (*C.*) *fumipennis* Steph.
   Culex (*Culex*) *pipiens* Lin.
   C. (*Barraudius*) *modestus* Ficalbi.
   C. (*Neoculex*) *hortensis* Fic.
   C. (*N.*) *apicalis* Adams.
   Aëdes (*Aëdes*) *cinereus* Mg.
   A. (*Aedimorphus*) *vexans* Mg.
   A. (*A.*) *sticticus* Mg.
   A. (*Ochlerotatus*) *rusticus* Rossi.
   A. (*O.*) *punctor* Kirby.
   A. (*O.*) *communis* de Geer.
   A. (*O.*) *cantans* Mg.
   A. (*O.*) *annulipes* Mg.
   A. (*Finlaya*) *geniculatus* Ol.
   Orthopodomyia *pulchripalpis* Rondani.
   Mansonia (*Coquillettidia*) *richiardii* Rondani (1).

On voit donc que la grande majorité des espèces connues de France, à part les espèces nettement méditerranéennes et les moustiques des eaux saumâtres, y est représentée.

Anopheles maculipennis

Il n'est peut-être pas de moustique plus répandu en France, sauf *Culex pipiens*, que cet anophèle ; cependant, nous devons avouer que nous ne connaissons que peu de choses sur lui lorsqu'il est considéré dans sa diversité raciale.

Pour nous en tenir à la nomenclature habituelle, qui, à notre avis, est sujette à révision et qui considère les biotypes de cet ano-

(1) On devrait y ajouter *Chaoborus crystallinus* et *Mochlonyx culiciformis*, espèces non piqueuses sans intérêt hygiénique ou médical immédiat.

phèle comme de simples variétés ou races, nous dirons qu'il existe quatre races de *maculipennis* à Richelieu : *typicus*, *melanoon*, *messeæ* et *atroparvus*. Nous ne discuterons pas la validité de la race *melanoon*. Celle-ci se rapproche en effet singulièrement, tant par sa morphologie que par sa biologie, de la race *messeæ*.

Primitivement considérée comme méridionale, la race *melanoon* a ensuite été trouvée par Sergent et Trensz aux environs de Strasbourg (1935). A Richelieu, nous en avons vu les œufs à partir du début d'avril dans différents gîtes et en particulier dans des cuves en ciment où, pendant plusieurs années antérieures consécutives, nous n'avions déterminé que des *atroparvus*.

La race *messeæ* semble être la plus répandue. Les gîtes en sont nombreux : grands canaux du parc à eau presque dormante, drains herbeux abrités ou non.

Les *typicus* se trouvent dans les mêmes conditions.

La race *atroparvus* est loin d'être rare, les œufs en ont d'abord été trouvés, comme nous le disions plus haut, dans des cuves de ciment situées à proximité du laboratoire, puis cette race y a été remplacée par *melanoon* (1). En 1942, c'est dans des gîtes où ils étaient mêlés à des *messeæ* que les *atroparvus* ont été caractérisés.

Richelieu, comme bien d'autres points de France et d'autre pays, est donc une station continentale de cette race, considérée primitivement comme littorale, alors qu'en réalité elle est seulement euryhaline. Pour nous en tenir à la France, on sait qu'on trouve *atroparvus*, en dehors du littoral : en Limousin (Sergent), dans l'Allier (Lavier et Callot), en Bresse (Treillard), dans la Brenne (Roubaud et Treillard) ; nous l'avons depuis longtemps déjà déterminé à la Croix de Berny (Seine) où il a été signalé depuis par E. Brumpt et Dao Van Ty (1942). Des chiffres ont été donnés par Brumpt et Dao Van Ty sur la proportion entre *atroparvus*, *messeæ* et *typicus* à Richelieu.

Lorsqu'on prend l'espèce *maculipennis* au sens large, on peut constater l'apparition des premières pontes vers le début d'avril et plusieurs générations se succèdent jusqu'en septembre.

L'hibernation commence en octobre pour se terminer en fin mars. Les hibernants se rencontrent dans divers locaux non habités, dans des écuries et des étables. Cependant, nous avons constaté, en fin octobre 1942, que de nombreux *maculipennis* au repos se tenaient dans des locaux non habités alors qu'on ne pouvait en trouver aucun dans les étables.

(1) On trouve, en outre, dans ce gîte : *C. pipiens*, *C. hortensis*, *T. annulata*, le *p*H est de 7,5.

Anopheles maculipennis, à Richelieu, est un moustique peu agressif ; on en capture très peu dans les maisons à l'époque de son activité où il pique moins l'homme que le bétail.

Anopheles claviger

Cet anophèle, d'après les travaux récents et en particulier ceux de Roubaud et Treillard pour la France (1940), comprend deux races biologiques, l'une sténogame, l'autre eurygame.

A Richelieu, de nombreuses et infructueuses tentatives d'élevage en espace restreint nous ont montré qu'il n'existait que la race eurygame.

Les gîtes larvaires en sont extrêmement variés ; c'est ainsi qu'on peut en trouver dans des drains de la forêt, dont l'eau est très riche en débris végétaux en putréfaction, dans des cuves en ciment utilisées pour l'arrosage des jardins (*p*H : 7,5-7,7), dans une cuve de pierre, dans des prairies inondées ou même dans des champs humides dans les empreintes laissées par des bestiaux et qui forment de petites collections d'eau... Il ne s'agit donc pas toujours de gîtes abrités et ombragés. De tout cela résultent des associations larvaires extrêmement variées.

Les adultes éclosent en fin mars et les femelles sont immédiatement agressives pour l'homme et les animaux.

Les vols nuptiaux ont été décrits par de nombreux auteurs. Ils ont lieu dans des endroits variés, mais toujours à proximité des gîtes. Nous avons pu en observer en mai.

On trouve des adultes jusqu'en octobre, et, même à cette saison, des femelles sont encore agressives si la température est suffisante ; c'est ainsi que le 23 octobre 1942, avec une température de 14°5, nous avons été piqués à plusieurs reprises dans un bois. Du reste, on peut à ce moment trouver dans des abris des femelles gorgées qui doivent pouvoir pondre encore.

En fin octobre, on pêche dans les gîtes de très nombreuses larves à tous les stades et en particulier au second. Classiquement, l'*Anopheles claviger* hiverne à l'état larvaire et au quatrième stade. C'est inexact, comme du reste le fait remarquer Marshall, et on peut fort bien, en hiver, trouver des larves aux deuxième et troisième stades, arrêtées par le froid dans leur évolution. Il n'existe pas, à notre connaissance, de diapause de cause interne, mais un ralentissement du développement, lié aux conditions extérieures ; en effet, on peut, en portant au laboratoire des larves capturées en hiver dans la nature, les faire évoluer jusqu'au stade adulte, en modifiant la température.

L'Anopheles claviger est à Richelieu un moustique essentiellement sauvage. Nous ne l'avons jamais trouvé dans des habitations. Cependant, même en fin octobre, nous en avons capturé dans des abris utilisés par des bestiaux.

Il est agressif en plein jour, mais dans des endroits abrités et ombragés.

Anopheles plumbeus

Ce moustique arboricole n'est pas très fréquent à Richelieu, car les gîtes possibles y sont en très petit nombre. Les forêts riches en *plumbeus* sont celles de hêtres, ce qui n'est pas le cas ici.

Il existe dans le domaine trois gîtes permanents, tous trois constitués par des chênes dont les troncs multiples à la base ménagent une cavité remplie d'eau. Nous avons aussi pu suivre pendant quelque temps un gîte formé par un trou creusé dans une forte bille de chêne et contenant 460 cm³ d'eau brune. Dans ce gîte, en juin, nous avons trouvé des larves de *plumbeus* ainsi que des œufs. La température de l'eau y atteignait certains jours 25° alors que dans les autres gîtes elle dépasse rarement 15°, pour une température ambiante de 27° (en juin). En avril, pour une température extérieure de 15°, on trouvait à peu près la même différence pour les gîtes ordinaires où l'eau était à 9°5. Dans ces gîtes permanents on rencontre l'association classique avec *Aëdes* (F.) *geniculatus* et *Orthopodomyia pulchripalpis*.

Les adultes de *plumbeus* apparaissent en fin avril et dans les premiers jours de mai. Il y a plusieurs générations annuelles et on trouve des pontes dès le début de juin.

Anopheles plumbeus, à Richelieu, attaque l'homme dans les sous-bois, mais avec une discrétion en rapport avec sa fréquence.

Les adultes disparaissent au début d'octobre et l'on ne trouve plus ensuite que des larves jusqu'au printemps suivant.

Culex pipiens

Culex pipiens est une espèce à propos de laquelle on peut faire les mêmes constatations que pour *A. maculipennis*. C'est dire qu'on le trouve partout en France, on peut ajouter en toutes saisons ; cependant il règne à son sujet bien des incertitudes.

Considéré comme formé de deux races, l'une eurygame, non autogène, rustique, non anthropophile, dans les conditions naturelles ; l'autre, sténogame, citadine, autogène, extrêmement agressive. En

réalité, comme Brumpt, puis nous-même, l'avons montré, la question n'est pas aussi simple. Il existe, en effet, parmi les *pipiens* ruraux, des races ou des variétés sténogames qui, dans certaines régions, peuvent être anthropophiles (Callot et Dao Van Ty, 1943). C'est cette variété anthropophile qui paraît être la plus fréquente sur notre littoral méditerranéen et y constitue un véritable fléau.

A Richelieu, l'étude des races nous a montré que, si l'on pouvait facilement isoler des races sténogames non autogènes, vivant absolument comme des *pipiens* ruraux, elles n'étaient pas agressives pour l'homme dans les conditions normales.

Culex pipiens, après l'hibernation, pond à une date variable en rapport avec la température ; c'est ainsi qu'en 1942, après le rigoureux hiver, de nombreuses pontes furent déposées le 14 avril dans tous les gîtes et, fait curieux que nous avons déjà signalé, il y eut ponte simultanée de *Culex hortensis* et de *Theobaldia annulata* ; par contre *Anopheles maculipennis atroparvus* et *melanoon* avaient déjà pondu quelques jours auparavant (Callot, 1943).

Les gîtes de ponte de *Culex pipiens* sont extrêmement nombreux et variés ; ils peuvent être naturels et artificiels. Des pièges à ponte peuvent être installés avec des récipients remplis d'eau, même à l'intérieur des maisons (1).

Nous avons pêché des larves de *C. pipiens*, à Richelieu, soit dans des cuves et tonneaux variés, à proximité des fermes, soit dans des canaux éloignés, soit dans les mares des sous-bois situées à deux kilomètres au moins des lieux d'habitation, même dans des drains en pleine forêt, où elles sont associées à des larves d'*Aëdes*.

En outre, et à plusieurs reprises dans l'année, nous avons pu pêcher, *dans des trous d'arbres*, des larves de *C. pipiens* vivant en compagnie d'*Anopheles plumbeus*, *Aëdes geniculatus* et *Orthopodomyia pulchripalpis*. Ce fait curieux, déjà signalé par Colas-Belcour (1925) en Normandie, porte à quatre le nombre des moustiques arboricoles vivant en association à Richelieu.

Nous connaissons peu de choses sur la biologie de cette souche sauvage de *C. pipiens* des trous d'arbres. Transportée au laboratoire, elle s'est révélée eurygame dans nos différents essais d'élevage et les adultes éclos ont refusé de se nourrir sur des animaux mis à leur disposition : oiseaux ou mammifères.

Dans les cuves et tonneaux de jardins, les larves de *C. pipiens* sont associées à *Theobaldia annulata* et surtout à *Culex hortensis*. Les pontes de ces deux races sont identiques et de grande taille et

(1) Dans ces cuves placées à l'intérieur d'un laboratoire nous avons pu aussi recueillir des pontes de *Chaoborus crystallinus*.

on ne peut établir de rapport entre le lieu de la ponte et la race biologique. On isole des souches de l'un ou de l'autre type des gîtes les plus variés.

Les larves de *Culex pipiens* se rencontrent dans la nature depuis avril jusqu'en octobre et les adultes toute l'année.

Les femelles ne sont pratiquement pas agressives pour l'homme dans les conditions naturelles. Personnellement, nous n'avons jamais été piqué par un *pipiens* dans la nature à Richelieu. Les souches sténogames ne sont pas plus anthropophiles que les souches eurygames. *Culex pipiens*, dans cette région, est essentiellement ornithophile.

Culex modestus

Culex modestus vit, à Richelieu, dans une région où l'on ne s'attendait guère à le rencontrer, puisqu'il n'avait été signalé, en France, qu'en Camargue (Roman).

Les gîtes larvaires, que nous avons découverts depuis peu, sont constitués par des mares et des canaux où l'on trouve de l'eau toute l'année : eau dormante, propre, riche en végétation aquatique verticale et horizontale. C'est pendant les mois d'été que nous avons pêché des larves. L'adulte est agressif pour l'homme et les animaux domestiques et pique avec acharnement en plein jour ; mais il est mauvais voilier et s'écarte peu des sous-bois où il s'abrite.

Nous ne savons encore rien de son hibernation, ni de la date exacte de son apparition. C'est une espèce eurygame qu'il est impossible d'élever en captivité.

Culex hortensis

L'un de nous a déjà fait connaître ici même la biologie de cette espèce à Richelieu (Callot, 1943).

Culex hortensis y est lié à l'homme par ses gîtes larvaires qui sont toujours artificiels : cuves, tonneaux, abreuvoirs, récipients métalliques même (*p*H : 7,5-7,6). Comme le fait remarquer Treillard, a propos justement de larves de cette espèce, pêchées en Bourgogne dans des bennes, ce moustique, qui n'a aucun besoin apparent de l'homme, se développe de préférence dans son voisinage immédiat, ce qui peut induire en erreur un prospecteur ayant des soucis d'hygiène. Ces faits semblent toutefois n'être absolument valables que pour des régions septentrionales, puisqu'en Corse, comme en Afrique du Nord, exceptionnellement dans le Midi de la

France, *hortensis* peut être rencontré dans des gîtes éloignés et absolument naturels. Dans notre Midi, c'est dans des gîtes artificiels qu'il pullule (Hérault, Bouches-du-Rhône, Var, Alpes-Maritimes), alors que *Culex impudicus* est très fréquent dans les gîtes naturels, comme *apicalis* dans le Nord. Aussi la notion classique de l'*hortensis* dans la mare herbeuse à eau pure, accompagnant *Anopheles maculipennis*, nous paraît-elle absolument inexacte ; il s'agit, en réalité, de *Culex apicalis*. On peut presque dire que si l'on trouve des *C. apicalis* on ne trouvera pas d'*hortensis*.

Après l'hibernation, *hortensis* pond à la même date que *pipiens*.

Les larves disparaissent plus tôt que celles de *pipiens*. On n'en trouve plus après les premiers jours d'octobre. L'adulte, qui est un parasite de batraciens, est sténogame, ce qui permet l'élevage en espace restreint quoique la piqûre sur le crapaud et la grenouille soit difficile à réaliser aisément en cage.

Quoi qu'il en soit, l'adulte est sauvage et ne se rencontre pas souvent dans les locaux d'habitation.

De même, l'hibernation n'a pas lieu dans les maisons, mais dans des abris relativement précaires. C'est ainsi que, en fin novembre et en février, alors qu'on trouve dans les locaux des *Culex pipiens* et des *Anopheles maculipennis*, on ne trouve aucun *hortensis*. Par contre, on les trouve dans des resserres à outils et dans les abris à peine clos.

Culex apicalis

Nous ne nous étendrons pas non plus sur ce moustique et pour les mêmes raisons.

C'est un moustique absolument sauvage. Les larves ne se rencontrent que dans des gîtes naturels : mares de forêt, canaux délaissés à eau parfois légèrement courante, pure ou souillée.

Les premières pontes ont lieu en fin avril et on rencontre des larves jusqu'au début d'octobre.

C'est un parasite des batraciens, et en particulier de *Rana esculenta* qu'il pique en plein jour et en pleine chaleur. Expérimentalement il se gorge très facilement sur des grenouilles dans des cages placées en plein soleil où l'on entretient une humidité suffisante. Avec lui, comme aussi avec *Culex impudicus*, on peut réaliser l'expérience avec une source lumineuse artificielle.

Il est eurygame et ne se reproduit pas en captivité.

Malgré nos recherches persévérantes, il nous a été impossible de mettre en évidence les hibernants.

Theobaldia annulata

Il est répandu à Richelieu dans une infinité de gîtes extrêmement variés, naturels ou artificiels.

L'espèce se rencontre théoriquement toute l'année sous ses deux formes larvaire et adulte. En réalité, ce n'est pas toujours exact, car au mois de mars et au début d'avril il arrive qu'on ne puisse mettre en évidence de larves de *T. annulata* qui, au contraire, deviennent extrêmement communes après les premières pontes des hibernants. Ceci n'a pas lieu tous les ans et est, sans doute, lié à la rigueur ou à la brièveté de certains hivers. Quoi qu'il en soit, à partir de la mi-avril, on recommence à trouver des larves *d'annulata* et on en trouve ensuite continuellement jusqu'en février.

Les dernières pontes ont lieu en fin octobre et, à ce moment, on peut encore observer des nymphes et des éclosions. L'adulte est un moustique agressif et, en particulier, c'est avec *Tæniorhynchus richiardii* le seul culicide qui, pratiquement, pique dans les maisons, aussi bien le jour que la nuit.

L'hibernation de *T. annulata* commence, à température égale, plus tard que celle d'*Anopheles maculipennis*, *C. pipiens* et *C. hortensis*. C'est au début de décembre seulement, qu'on les voit en grand nombre dans les maisons. Cependant, comme nous l'avons dit, la fin de l'hibernation, ou tout au moins les premières pontes, coïncident avec celles des *Culex*. Du moins c'est ce que nous avons observé en 1942 ; par contre, en 1943, en février, après une période assez douce, on trouvait déjà, en même temps que des nymphes, des larves au premier stade.

Theobaldia (Culicella) morsitans

Ce moustique, si fréquent et de grande taille, n'a été individualisé qu'en 1901. Cela est assez significatif de son genre de vie à l'état adulte. C'est un moustique essentiellement sauvage et qui n'a que des rapports occasionnels avec l'homme.

Les gîtes larvaires sont des collections d'eau temporaires ou permanentes extrêmement variées ; souvent à eau trouble, chargée de matières organiques en décomposition. La mesure du *p*H effectuée par M. Langeron (1) a donné pour les gîtes de *morsitans* des chiffres compris entre 6,2 et 7,6. On trouve du reste à Richelieu des *morsi-*

(1) Nous tenons à remercier très vivement notre maître le Dr M. Langeron, qui a bien voulu se distraire de ses occupations pour examiner des gîtes et déterminer des *p*H à des périodes où il nous était impossible de nous rendre à Richelieu.

tans, et il y est le seul culicidé dans des mares à sphaignes. Dans certains gîtes l'eau est pure, même légèrement courante.

On rencontre des larves au premier stade dès le mois d'octobre, associées à ce moment dans les gîtes permanents à *Anopheles claviger,* dans les temporaires à *Aëdes rusticus.*

Lorsque l'automne et le début de l'hiver ont été secs, on peut trouver en février des *Culicella morsitans* qui ont passé, sans doute, l'hiver à l'état d'œufs et ne sont qu'au premier stade, l'éclosion ayant eu lieu au moment où les gîtes se remplissaient.

La croissance larvaire est fort lente et les premiers adultes n'éclosent qu'en fin avril, c'est-à-dire après les *Aëdes* qui coexistent dans les gîtes.

Des larves de *Culicella,* pêchées en octobre, alors qu'elles ne sont qu'au premier stade, et portées au laboratoire à une température plus élevée, ne semblent pas évoluer beaucoup plus rapidement que des larves observées dans la nature. En effet, alors que des larves de *T. annulata,* exactement au même stade et élevées dans les mêmes conditions, donnent en une vingtaine de jours des adultes, les *Culicella,* au cinquantième jour de l'expérience, ne sont encore qu'au quatrième stade et y persistent indéfiniment ; elles finissent par mourir sans plus évoluer.

On peut donc en conclure que la température n'est pas le seul déterminant de la croissance des *morsitans* et qu'il intervient des facteurs de cause interne, que le facteur externe de température n'est pas capable à lui seul de modifier.

Nous ne savons rien de la biologie de l'adulte et en particulier de ses besoins nutritifs. En captivité, il ne pique ni les mammifères, ni les oiseaux, ni les batraciens qui sont mis à sa portée ; il se gorge d'eau sucrée. Dans la nature, nous ne l'avons jamais vu piquer et, contrairement à son nom, il n'attaque pas l'homme. L'observation de Séguy, qui le dit très agressif en avril, reste isolée. Il ne pénètre pas habituellement dans les maisons. Les adultes restent à peu près invisibles pendant la belle saison et semblent disparaître en septembre. Contrairement à ce que dit Séguy, il n'y a qu'une génération annuelle à Richelieu, comme du reste dans toute la France, en Grande-Bretagne ou au Danemark.

Theobaldia (Culicella) fumipennis

Nous ne pouvons apporter que peu de renseignements sur ce moustique, fort rare à Richelieu comme partout.

Dans le domaine de Richelieu, nous ne l'avons trouvé qu'une

seule fois, et encore s'agissait-il d'une seule larve, dans un gîte où, en avril, elle était associée à *Aëdes rusticus, A. cinereus, Anopheles claviger, Culex apicalis* et *Mochlonyx culiciformis.*

Ce gîte, constitué par un emprunt de terre le long d'un chemin de la forêt, contenait une eau extrêmement sale. Nous avons trouvé encore *T. fumipennis* à quelques kilomètres de Richelieu, dans un fossé à fond vaseux, peu profond, à eau relativement propre, sans végétation et extrêmement exposé au soleil. On y trouvait aussi *Aëdes rusticus* et *Trichotanypus culiciformis* Lin. Les larves dans les deux cas étaient au quatrième stade.

Nous savons peu de choses sur la biologie de l'adulte qui doit se comporter comme *T. morsitans.* En tout cas, il ne pique ni l'homme, ni les animaux à sang chaud et ne pénètre pas dans les maisons.

Theobaldia longiareolata

C'est un moustique méridional, le moustique le plus typiquement saharien selon Edwards (1). Mais il a été parfois signalé en France en dehors de la région méditerranéenne où il est si fréquent. Il a été capturé dans les Basses-Pyrénées par Brölemann, aux environs de Paris par les frères Sergent, à Paris même par Raphaël Blanchard. Il a été récolté par M. Langeron à Tunis, où les larves vivaient en association avec celles d'*Aëdes ægypti* dans des tonneaux d'arrosage des jardins de la gare et dans des bassins en ciment remplis d'eau croupissante, et à Tamerza, dans un oued.

A Richelieu, on peut dire qu'il a fait une apparition, en ce sens que nous l'avons trouvé en été, à l'état larvaire, dans une cuve en ciment très abritée et à eau extrêmement polluée (*p*H : 7,7). Les larves furent observées en août et en septembre, les adultes en septembre. Ils ne pénétrèrent pas dans les habitations situées à 50 mètres du gîte. Ils n'attaquèrent pas l'homme (2). Depuis 1940 le gîte a été modifié et il nous a été impossible de retrouver ce culicide à Richelieu ou dans la région.

Aëdes cinereus

Ce petit *Aëdes* est extrêmement fréquent à Richelieu. On en trouve des larves au premier stade en mars, dans les gîtes les plus variés : canaux de la forêt, prairies inondées et marécageuses, mares temporaires abritées ou exposées à la lumière.

(1) Ces *Annales*, p. 93.

(2) Ce moustique s'élève en captivité assez facilement et est ornithophile dans ces conditions. Dans la nature, alors qu'en Afrique du Nord il est agressif, Ficalbi fait remarquer qu'il doit être phytophage. Dans le Midi, où il est commun, il ne pénètre pas dans les maisons pour piquer.

A cette époque, il est associé à de nombreux culicides : *Aëdes rusticus, A. punctor, Culicella morsitans* et *fumipennis, Mochlonyx*, etc. ; plus tard, car sa croissance est longue à cette saison, à *Culex apicalis* et à *Aëdes annulipes*.

Les premiers adultes se montrent au milieu d'avril et une seconde génération vers la mi-juin. Selon Marshall il n'y a en Grande-Bretagne qu'une seule génération par an et la formule de vie y est L (4-6), A (6-8). Il en est de même pour le Danemark (Wesenberg Lund 1921). Par contre, en Alsace, on constate, comme déjà le supposait F. Eckstein (1919), qu'il y a sûrement plusieurs générations annuelles, puisqu'on peut trouver des larves d'avril à octobre.

En 1942, à Richelieu, la sécheresse n'a permis d'observer que deux générations. Mais au début de juillet, en plaçant dans de l'eau de la terre provenant d'un gîte alors à sec, nous avons obtenu des larves au bout de 48 heures. On peut objecter à cette expérience qu'il s'agit là peut-être d'œufs plus anciens et ayant eu besoin d'une longue dessiccation avant d'être aptes à évoluer (comme dans le cas de *A. geniculatus* étudié par Roubaud et Colas Belcour, 1941). Ceci nous paraît peut probable pour *Aëdes cinereus*.

Nous n'avons pas observé de vol nuptial dans cette espèce. Il est du reste à remarquer que les données à ce sujet sont assez contradictoires. Edwards (1932) signale le vol nuptial alors que Martini (1929) dit qu'il n'y en a pas... Nous n'avons jamais constaté non plus les importants rassemblements de moustiques de cette espèce comme ceux que décrit Wesenberg-Lund. La femelle est peu agressive, elle pique cependant l'homme.

Aëdes vexans

Aëdes vexans est un moustique dont la répartition géographique est extrêmement étendue, puisqu'on le rencontre dans les régions paléarctiques et néarctiques, en Asie tropicale et même en Nouvelle-Calédonie. Son surnom de « moustique fluviatile » est souvent justifié puisque ses gîtes larvaires se trouvent dans les prairies inondées spontanément ou volontairement, le long des vallée des grands fleuves (Rhône, Rhin, en France). L'absence de fleuves ou d'inondations ne l'empêche cependant pas d'exister, mais alors il est évidemment beaucoup plus discret (1).

Dans le domaine de Richelieu, faute de fleuve, l'*Aëdes vexans* a

(1) Il existe, au sujet des méfaits de ce moustique, une énorme littérature. Mais la consécration littéraire de cet *Aëdes*, redouté à juste titre, lui vient de Gœthe qui y fait deux longues allusions dans *Dichtung und Wahrheit* (II, 9 et III, 11) à propos de son abondance en Alsace.

été trouvé dans deux types de gîtes assez différents. En avril, nous l'avons pêché au stade larvaire dans une mare herbeuse, à peine indiquée, sorte de dépression dans une prairie humide, rappelant assez bien, mais en plus petit, les gîtes classiques. Il y vivait en compagnie de *Aëdes cinereus* et *communis*. Plus tard, en juin, cette mare étant à sec, nous l'avons pêché dans des gîtes de forêt avec *Aëdes sticticus* et *Aëdes punctor*, eux aussi de seconde génération.

Pour Dyar il n'y a en Amérique du Nord qu'une seule génération de *vexans*, mais les éclosions n'ont pas lieu à la même date, leur rythme suivant celui d'apparition des mares. Il ne nous semble pas que ce soit le cas à Richelieu où il existe, comme en Alsace, plusieurs générations. Après juin, si nous n'avons pas trouvé de larves, cela est dû à l'absence de gîtes. En Alsace, on trouve des larves jusqu'à la fin de septembre, non seulement dans les prairies inondées, mais aussi, en été, dans toutes les mares de la forêt du Rhin. Ce changement de gîte, suivant les possibilités saisonnières, est à rapprocher de ce que Maurice Mathis a décrit pour *Aëdes mariæ* qui, suivant la saison, se trouve en eau salée ou en eau douce (1940). Nous n'avons pas observé de vols nuptiaux de cet *Aëdes*.

Aëdes rusticus

C'est le plus commun des *Aëdes* de la forêt et malheureusement le plus agressif.

Les gîtes larvaires en sont extrêmement variés, mais toujours constitués par des collections d'eau temporaires.

Les premières larves apparaissent dès le mois d'octobre si les pluies sont suffisantes. En tout cas, en novembre, on en trouve partout associées à celles de *T. morsitans*. L'hiver se passe à l'état larvaire et, en février-mars, les larves sont au quatrième stade. L'évolution de quelques-unes se prolonge jusqu'à la seconde moitié d'avril ; des éclosions d'adultes ont lieu dès les premiers jours de ce mois.

L'abondance des larves de *rusticus* en certains gîtes est réellement extraordinaire ; elles recouvrent la surface qui bientôt est garnie d'une croûte d'exuvies nymphales.

L'eau de ces gîtes peut être extrêmement souillée, putride, La détermination du *p*H de certains gîtes, effectuée par M. Langeron en janvier et en février, a montré qu'il varie entre 6,2 et 7,6.

Les adultes, peu après l'éclosion, pendant le début de mai par exemple, s'abritent, mâles et femelles, sur des plantes basses, comme des orties qui recouvrent de grandes surfaces sur des chemins

de forêt ou dans des clairières. On peut en capturer d'immenses quantités en fauchant avec un filet fin. Ils y sont mêlés à des *cantans* et des *annulipes*.

A la mi-mai, les vols nuptiaux de *rusticus* sont très nombreux ; ils ont lieu principalement dans les sentiers et les allées de la forêt ou du parc, à 1 m. 50 ou 2 m., rarement plus, au-dessus du sol. Ces vols, composés parfois de près de cent individus, sont de grande amplitude sur le plan horizontal. Ils peuvent être mêlés à ceux de l'*Aëdes cantans*.

Les femelles d'*Aëdes rusticus* sont très agressives pour l'homme et différents animaux, mammifères et oiseaux. C'est une espèce eurygame. Les femelles déposent des œufs dès août.

Aëdes sticticus

Cette espèce, morphologiquement voisine d'*Aëdes punctor*, a une biologie assez semblable. Si nous n'en avons pas trouvé au stade larvaire avant mai, c'est sans doute par suite d'une mauvaise observation des gîtes plutôt qu'à cause d'un développement tardif.

A Richelieu, ces larves se rencontrent dans une partie du bois bien délimitée, particulièrement humide, où existent un certain nombre de mares temporaires peu profondes et qui se remplissent vite si les chutes de pluie sont suffisantes. L'une de ces mares contient une eau toujours limpide ; les autres, au contraire, une eau souillée, rougeâtre. Elles sont toutes bien dégagées, dans une vaste clairière. En mai 1942 on y trouvait, outre *Aëdes sticticus*, *Culex pipiens* et *Aëdes punctor*, alors que dans la mare à eau limpide *A. sticticus* était à l'état pur.

Ces gîtes asséchèrent au début de juin. C'est ainsi qu'à sec, le 7 juin, ils se remplirent à la suite de pluies et le 13 on pouvait y pêcher des crustacés mais pas de culicides. Le 17 juin, par contre, des culicides au premier stade étaient très nombreux. La température étant relativement élevée ils évoluèrent très vite ; c'étaient des *Aëdes punctor*, *A. sticticus*, *A. vexans* et *A. cinereus*. Il est bien évident qu'il s'agissait de la deuxième génération de ces espèces polyvoltines. Si l'été est sec, et ce fut le cas en 1942, il n'y a pas d'autres générations.

La biologie d'*Aëdes sticticus* le rapproche donc aussi de l'*Aëdes vexans* avec lequel il est associé à Richelieu comme en d'autres points. C'est ainsi que F. Eckstein l'a signalé, sous le nom de *Culicada nigrina*, dans les mêmes gîtes que *vexans*, à Oberschaeffolsheim (Bas-Rhin). L'un de nous l'y a retrouvé, ainsi que dans divers autres

points du Bas-Rhin. Il est loin de constituer, dans cette partie de la vallée du Rhin ou de ses affluents, un fléau aussi redoutable que *vexans*. Cependant Schuckmann et Peus (1934) le considèrent comme gênant aux environs de Mayence, mais, à notre avis, c'est *vexans* qui y domine de beaucoup. A Richelieu, où tout cela est très discret, étant donnée la taille des gîtes, *Aëdes sticticus*, comme *vexans*, est rare et n'est agressif que dans les bois ou à leur lisière.

Nos observations ne nous permettent pas de dire comment se fait l'hibernation de cette espèce, ni quand elle apparaît et disparaît. Nous n'en avons pas vu de vol nuptial.

Aëdes punctor

C'est un des plus fréquents parmi les *Aëdes* des bois. Les larves se trouvent dans des gîtes dégagés, en compagnie d'*Aëdes rusticus* et de *Culicella morsitans* au mois de mars. A ce moment elles sont surtout au quatrième stade, ayant passé l'hiver à l'état larvaire. Marshall signale la particulière fréquence des larves de *punctor* dans les mares temporaires des régions sablonneuses plantées de bouleaux (1). A Richelieu, si le sable constitue une bonne partie du sol, ce n'est pas sous cet arbre que l'on trouve ce culicide. Par contre, le gîte le plus riche contenait une eau rougeâtre, chargée de matières végétales en décomposition.

Les premiers adultes apparaissent dans les tout premiers jours d'avril et constituent la première génération. Comme on peut le voir sur les tableaux, les *Aëdes punctor* disparaissent de certains gîtes en avril et mai. A Richelieu, on peut constater en fin mai et en juin la présence en certains gîtes des larves de la seconde génération. L'évolution de ces larves de printemps est beaucoup plus rapide que celle des larves d'hiver. Elles sont associées à celles de *cinereus*, de *sticticus* et de *vexans*, c'est-à-dire des espèces polyvoltines. Après juillet, on ne trouve plus de larves, les gîtes étant généralement à sec ; cependant il est possible qu'au cours de l'été, s'il est particulièrement pluvieux, une autre génération apparaisse.

Nous avons observé une seule fois un *punctor* dans un gîte absolument anormal pour cet *Aëdes*, puisqu'une unique nymphe, recueillie dans une cuve en ciment n'asséchant jamais, nous a donné un adulte mâle de ce moustique.

La femelle d'*Aëdes punctor* est extrêmement agressive pour l'homme dans les bois. On peut la capturer jusqu'en septembre. Les

(1) Nous n'avons pas constaté l'acidité spéciale de l'eau qu'indique cet auteur.

larves au premier stade se voient en octobre si l'automne est pluvieux et leur évolution se poursuivra jusqu'en mars suivant.

Aëdes communis

Ce moustique est très rare à Richelieu, alors qu'il est très fréquent dans d'autres régions (environs de Paris, par exemple). Nous ne l'avons trouvé qu'une seule fois et encore il s'agissait de trois larves. Ces larves, au cours de leur élevage, présentèrent des malformations que nous avons signalées d'autre part.

Le gîte larvaire était cette mare temporaire où nous avons trouvé *Aëdes vexans*. Les adultes, à en juger par les larves, doivent éclore vers les premiers jours de mai. C'est ainsi qu'en Alsace, où dans certains points, l'*Aëdes communis* larvaire vit dans des mares formées par la fonte des neiges dans les dépressions du sol, les adultes apparaissent en mai. A Richelieu, nous n'avons jamais capturé d'*A. communis* à l'intérieur des maisons. Cependant G. Lavier et Dao Van Ty ont signalé leur comportement anormal dans la région d'Etampes, pénétrant et attaquant l'homme dans les pièces d'habitation en été.

Aëdes cantans

Les larves d'*Aëdes cantans* (= *maculatus*) sont parmi les plus précoces et sont au quatrième stade à la fin de mars. On ne les trouve que dans des gîtes des bois, couverts, obscurs. C'est là un caractère qui permet de les distinguer de celles si voisines morphologiquement de l'*Aëdes annulipes*, qui ne se trouvent que dans des gîtes dégagés et aussi plus tardivement. Les adultes éclosent dans la première moitié d'avril.

Typiquement l'*Aëdes cantans* n'a qu'une génération annuelle. Or, on est frappé par le fait qu'on peut trouver des larves, en petit nombre, il est vrai, jusqu'en juillet et même en août. Ces larves ne sont pas celles d'une seconde génération, mais proviennent d'œufs qui ont la propriété d'éclore à retardement, si on peut dire. Tous les œufs n'ont donc pas la même valeur biologique (Marshall, 1938, p. 101).

Nous avons pu observer pour la première fois le vol nuptial de ce moustique, vol qui ne diffère pas essentiellement de celui de *rusticus* ou d'*annulipes*. Ce vol se tient à 1 m. 75 ou 2 mètres du sol. Les mâles, au nombre d'une cinquantaine, se déplacent horizontalement sur une distance de deux à trois mètres, le plus souvent à l'ombre dans des chemins forestiers. Il ne semble pas que le

vol soit orienté par le soleil ; il dépend plutôt de la topographie locale. Une seule fois, nous avons vu un petit vol de quatre ou cinq individus seulement, au-dessus d'un canal contenant de l'eau. Ces vols furent observés à la mi-mai pendant la soirée.

Dans la journée, au début de mai, il est aisé de capturer des adultes mâles et femelles posés sur des plantes basses, comme dans le cas de *rusticus* exposé plus haut.

La femelle de *cantans* est agressive pour l'homme et pénètre rarement dans les lieux d'habitation. Elle pond, à partir du 15 août, dans des gîtes encore à sec et qui parfois ne contiendront de l'eau qu'en janvier suivant. Les œufs n'éclosent qu'en janvier.

Aëdes annulipes

Cet *Aëdes* est très voisin de *cantans*, par sa morphologie larvaire en particulier. Cependant, le nombre généralement plus grand des écailles du 8e segment abdominal permet de le différencier de *cantans*. D'autre part, comme nous l'avons déjà dit, *annulipes* larvaire préfère les gîtes dégagés.

On le trouve au premier stade en fin mars et surtout en avril, associé à *rusticus, cinereus, T. annulata, T. morsitans, Anopheles claviger*. Les adultes éclosent à la fin d'avril et on en capture jusqu'en septembre.

Les vols nuptiaux ont lieu à la tombée de la nuit ; ils sont fréquents au début de mai et se produisent dans des endroits dégagés, à proximité des gîtes. Le vol est de grande amplitude et on assiste à de nombreux accouplements, avec chute du couple. Cependant, il nous est arrivé à deux ou trois reprises de voir des *annulipes* volant fort longtemps accouplés. Mais ce fait nous paraît exceptionnel.

Les femelles d'*annulipes* sont très agressives pour l'homme comme pour les bestiaux et différents animaux sauvages et domestiques. Nous avons pu capturer des exemplaires gorgés dans les étables et parfois à l'intérieur des maisons où ils piquent l'homme aux premières heures du matin.

La ponte, qu'on peut obtenir en captivité, a lieu en août. Il n'y a qu'une génération annuelle.

Aëdes geniculatus

Nous avons déjà dit, à propos d'*Anopheles plumbeus*, qu'il n'existait à Richelieu que trois arbres creux constituant des gîtes permanents pour les moustiques arboricoles, qui, de ce fait, ne sont pas très nombreux.

Cependant, une expérience naturelle nous a permis d'observer l'*Aëdes geniculatus* dans un gîte artificiel. Il s'agissait d'un seau en métal émaillé, abandonné le long d'un mur du parc. Ce récipient contenait une eau rougeâtre et différents débris végétaux en putréfaction. Au début d'avril, nous avons été surpris d'y trouver des larves de *geniculatus* au troisième stade. Plus tard, ces moustiques y furent remplacés par des *hortensis*. Ce qui forme une association imprévue, dans l'espace sinon dans le temps, de ces deux culicides pourtant si différents. Dans les autres gîtes, des chênes trifurqués, l'*Aëdes geniculatus* peut être pêché toute l'année, mais il ne résiste pas aux grandes gelées dans les gîtes peu profonds.

La larve d'*Aëdes geniculatus* se nourrit de débris végétaux en décomposition, qui abondent dans les trous d'arbres et aussi de cadavres d'insectes qui y tombent en grand nombre et s'y noient. Expérimentalement, on peut l'élever fort bien en la nourrissant de cadavres d'insectes. Les adultes se voient d'avril à septembre. En partant de larves prises dans les gîtes à un moment quelconque de l'année, on peut élever des *geniculatus* jusqu'au stade imaginal.

On sait que Roubaud et Colas-Belcour (1939) ont obtenu l'accouplement, suivi de pontes fertiles dans des cages de 40 × 40 × 60 ; c'est dire que ce moustique si intéressant peut être élevé avec un minimum d'encombrement. Nous avons nous-même constaté l'accouplement dans des cages plus vastes, mais sans obtenir de pontes.

La femelle, à cause de son agressivité extrême, est facile à nourrir en captivité sur l'homme ou le cobaye. Elle pénètre quelquefois dans les maisons au début de la soirée, cherchant à piquer à la lumière de la lampe. Le fait, cependant, est très rare.

Il doit exister plusieurs générations annuelles, mais seule l'expérimentation permettra de préciser ce point. Les œufs sont pondus au-dessus du niveau de l'eau des gîtes et on peut en recueillir en grattant la paroi du trou. On obtient ainsi l'éclosion au laboratoire. Ces œufs sont résistants à la dessiccation et il semble même qu'elle soit nécessaire à leur évolution dans certaines conditions.

Tæniorhynchus richiardii

La larve de ce moustique, avec sa biologie et sa morphologie si curieuses, a beaucoup plus attiré l'attention que l'adulte. Il est cependant intéressant à connaître, à notre avis, car c'est un moustique des plus agressifs. Non seulement il attaque la nuit dans les maisons, comme l'a bien vu Shute, mais il y pique aussi le jour. Il se précipite littéralement sur sa victime et disparaît rapidement après

s'être gorgé. En plein air, il attaque aussi vigoureusement, comme nous l'avons depuis longtemps observé ; Colas-Belcour vient encore d'attirer l'attention sur ce fait (1943).

La ponte, que l'on pensait être une nacelle, a été observée pour la première fois par Shute (*in* Marshall). L'un de nous l'a signalée sommairement (Callot, 1943) en la comparant à celle des *Culex*. Elle a été revue par Colas-Belcour. Mais l'acte de ponte a eu lieu sous nos yeux, en pleine matinée, dans une petite cage contenant seulement un papier filtre humide. Tout se passe comme chez *Culex pipiens* ou chez *Culex hortensis* ou tout autre constructeur de nacelle. Mais le résultat est moins parfait que chez les *Culex*, ce qui tient à la forme des œufs qui sont fortement coniques. Les œufs sont blancs à l'émission ; ils deviennent grisâtres en une demi-heure et bruns, presque noirs, en trois ou quatre heures. La ponte, portée dans l'eau, l'éclosion eut lieu six jours après, c'est-à-dire dans les mêmes délais que dans l'observation de Colas-Belcour. Nous n'avons pas eu plus de chance que les autres chercheurs, car il nous a été impossible d'obtenir la fixation de larves au premier stade, malgré la profusion et la diversité de plantes aquatiques mises à leur disposition.

Cependant les larves du 2e et 3e stade, récoltées à Richelieu sur des racines aquatiques d'un *Scirpus sp.*, ne se détachent pas de leur support au laboratoire. Au moment de muer, la larve quitte la racine, nage entre deux eaux, dans le cristallisoir, pendant une heure, se dépouille de l'enveloppe larvaire et se refixe immédiatement après. Les larves pêchées entre deux eaux ne viennent pas respirer à la surface, elles périssent asphyxiées quelques heures après au fond du cristallisoir. Celles qui sont récoltées sur des racines de *Scirpus* peuvent être conservées vivantes pendant une semaine environ, tandis que les nymphes, plus fragiles, ne vivent pas plus de 48 heures après le transport.

A Richelieu, le gîte larvaire de *T. richiardii* est constitué par un petit canal entre deux taillis. L'eau est stagnante, mais propre, bien oxygénée et pourvue d'une végétation aquatique abondante, dont le Dr M. Langeron a bien voulu nous donner la détermination. Il s'agit de *Lemna minor, Wolfia arhiza, Ceratophyllum, Glyceria fluitans* et *Scirpus sp.*

Nous avons récolté des larves et des nymphes sur des racines et des tiges immergées de *Glyceria fluitans* et surtout sur des racines du *Scirpus sp.* plongées dans la vase.

Les adultes sont actifs de mai à la fin de septembre, la ponte que nous avons observée a eu lieu le 22 juin.

TABLEAU I

ESPÈCES	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Anopheles maculipennis (sensulato)	H	H	H	LA	LA	LA	LA	LA	LA	LAH	H	H
A. claviger	L	L	L	LA	LA	LA	LA	LA	LA	LA	L	L
A. plumbeus	L	L	L	L	LA	LA	LA	LA	LA	AL	L	L
Culex pipiens	H	H	H	HL	LA	LA	LA	LA	LA	ALH	H	H
C. modestus							LA	LA				
C. hortensis	H	H	H	HL	LA	LA	LA	LA	LA	H	H	H
C. apicalis	H	H	H	HL	LA	LA	LA	LA	LA	L	H?	H
T. annulata	LH	LH	H	LA	LA	LA	LA	LA	LA	LA	LH	HL
T. longiareolata							?	LA	LA	?		
T. morsitans	L	L	L	L	A	A	A	A	A	L	L	L
T. fumipennis	L	L	L	LA	LA	A	A	A	A	L	L	L
Aëdes cinereus	O	O	OL	LA	LA	LA	LA	A	A	O	O	O
A. vexans	O	O	O	L	LA	LA	LA	LA	LA	O	O	O
A. rusticus	L	L	L	LA	LA	A	A	A	A	A	L	L
A. sticticus				?	LA	LA	?					
A. punctor	L	L	L	LA	LA	LA	A	A	A	A	L	L
A. communis	O	O	O	L	LA	A	A	A	A	O	O	O
A. cantans	L	L	L	LA	A	A	AL	AL	A	O	O	O
A. annulipes	L	L	L	LA	A	A	A	A	A	O	O	O
A. geniculatus	L	L	LA	LA	LA	LA	LA	LA	LA	LA	L	L
O. pulchripalpis		?	L	?		?	L	?				
T. richiardii	L	L	L	L	LA	LA	LA	LA	LA	LA	L	L
Mochlonyx culiciformis		L	L	LA	LA	A	A	A	A			
Corethra	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L

Tableau II

	Associations larvaires en avril 1942																		Associations larvaires en mai 1942																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1. *A. rusticus*.....	..	..	1	..	..	..	3	..	..	..	1	..	2	1	1	2	..	3	..	1	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	.	..	..	..	..	..
2. *A. annulipes* ...	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	1	..	..	1	..	..	1	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
3. *A. cantans*.....	1	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	.	..	.	..	..	..	..	..	..	..	..
4. *A. punctor*.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..
5. *A. communis*...	..	..	..	..	..	..	1	1	..	..	.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
6. *A. stictícus*.....	..	.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	1	..	..	..	..	..	.	..	..	..	..	..	..
7. *A. cinereus*.....	3	..	1	..	1	..	1	1	..	.	1	..	2	1	..	1	..	1	1	1	..	.	..	..	2	..	1	..	3	..	1	..	..	..	..	2
8. *A. vexans*.....	..	..	..	..	1	..	1	1	..	..	..	..	..	.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
9. *Culex pipiens*..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	2	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	1	..	..	3	2	1	1	..	..	..	..	1
10. *C. hortensis*...	..	.	..	..	..	..	.	..	2	3	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	3		..	..	..	..	..	..	..	..
11. *C. apicalis*.....	1	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	1	..	1	..	1	..	..	..	..	..	..	3	..	2	..	..	1	1	..	1	2	1	2
12. *T. annulata*....	..	2	..	..	..	..	..	..	1	..	..	1	1	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	1	..	.	..	1	..	1	..
13. *T. morsitans*..	2	1	..	..	..	..	2	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	2	..	..	..	..	..	..	1	..	1	..	1	..	..	..	..	..	..	1
14. *T. fumipennis*.	1	..	..	..	..	..	1	..	..	.	1	..	..	..	..	1	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
15. *A. maculipennis*	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1	..	..	..	..	1	..
16. *A. claviger*....	2	1	..	..	..	..	1	..	..	..	1	1	..	1	.	2	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	..	..	..	..	..	..	..
17. *C. crystallinus*	..	..	..	..	..	..	..	.	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1	..	..	..	..	..	..
18. *Mochlonyx*,....	3	..	1	..	..	.	1	..	.	..	..	..	2	1	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	2	..	1	..	2	..	1	..	..	..	..	..
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Tableau I. — *Cycle évolutif.* — Les chiffres romains placés en haut des colonnes désignent les mois. Les lettres : L, A, H, O indiquent respectivement les stades : larve, adulte, femelle hibernante, œuf.

Tableau II. — *Associations larvaires.* — Les chiffres placés en haut et en bas des colonnes correspondent à ceux qui sont à côté de la désignation des culicides. Les chiffres inclinés indiquent évidemment que l'espèce a été observée isolée.

Ces associations représentent un résumé d'observations effectuées sur un certain nombre de gîtes, mais non sur tous les gîtes de Richelieu.

EXPLICATION DES PLANCHES

Planches I et II

1. Mare temporaire. Gîte à *Aëdes sticticus* (n° 154).
2. Cuve de ciment utilisée pour l'arrosage. Gîte à *Culex hortensis* et *C. pipiens* (n° 62 III). Au fond, buisson de lauriers dans lequel on trouve des mâles et des femelles de *C. hortensis*. Ces derniers ne pénètrent jamais dans les pièces dont on voit les fenêtres.
3. Canal à eau permanente et à niveau variable. Gîte à *Culex apicalis, C. modestus, Aëdes annulipes.* Floraison d'*Hottonia palustris* (n° 73 III).
4. Canal de drainage en forêt. Gîte à *Aëdes rusticus, A. cantans, A. cinereus, Mochlonyx culiciformis* (n° 46 III).
5. Trou dans une bille de chêne. Gîte temporaire à *Anopheles plumbeus.* Le diamètre du bouchon de liège placé à droite du trou est de 7 cm. Contenance du trou : 460 cm³ (n° 157 III).
6. Seau métallique émaillé. Gîte à *Aëdes geniculatus* (hiver et printemps) et à *Culex hortensis* (n° 47 III).
7. Petit abreuvoir de pierre, peu profond. Gîte à *Culex hortensis, Culex pipiens* et *Theobaldia annulata* (n° 86 III).
8. Chèvrerie dans une prairie de la ferme de la Station expérimentale de Richelieu. Dans cette chèvrerie ont été capturés : *Th. annulata* ♂ et ♀, *A. claviger* ♂ et ♀, *A. maculipennis typicus, messeæ, melanoon* et *atroparvus, T. richiardii* (♀ gorgée seulement). On y a capturé aussi, en grande quantité, *Phlebotomus perniciosus.*
9. Mare permanente, recouverte de *Lemna.* Gîte à *Culex apicalis* (n° 206 III).
10. Canal, eaux dormantes. Gîte à *Anopheles maculipennis, A. bifurcatus, Culex apicalis, Theobaldia annulata, Tæniorhynchus richiardii.*
11. Gîte à *Anopheles maculipennis, messeæ, typicus,* puis *atroparvus, Culex apicalis, Culex pipiens.*
12. Chêne triturqué. Gîte typique à *Aëdes geniculatus, Anopheles plumbeus* et *Orthopodomyia pulchripalpis.* Le filet placé au second plan a un diamètre de 17 cm. environ (n° 98 III).
13. Chêne bifurqué dont le trou renferme, outre les larves d'*Anopheles plumbeus, Aëdes geniculatus,* des larves de *Culex pipiens.*

1
2
3
4
5
6
7

8
9
10
11
12
13

La femelle attaque l'homme, les animaux domestiques, les cobayes. On peut en trouver dans les étables, sur les poutres et les plafonds, mais jamais sur les toiles d'araignées, contrairement aux anophèles et aux *Theobaldia annulata*.

Les larves se rencontrent toute l'année. Comme il est impossible de réaliser le cycle complet au laboratoire, nous ne pouvons dire s'il existe une ou deux générations à Richelieu, c'est-à-dire si les pontes de juin sont capables de donner des adultes avant la fin de l'été ; ceci nous paraît cependant bien probable.

Orthopodomyia pulchripalpis

Cette intéressante espèce est rare partout. C'est ainsi qu'à Richelieu nous ne l'avons rencontrée que deux fois en cinq ans et nos captures se bornent à deux larves au quatrième stade. Et même ces deux pêches ont été faites en 1937, l'une en mars, l'autre en juillet, dans un creux d'arbre que nous suivions soigneusement. Ces larves coexistaient avec celles d'*Aëdes geniculatus* et d'*Anopheles plumbeus*. Nous ne pouvons donc apporter de renseignements nouveaux sur l'espèce, dont la biologie à l'état adulte est absolument inconnue. Ficalbi avait déjà noté sa non-agressivité pour l'homme. Marshall confirme le fait. Il lui est commun, croyons-nous, avec les autres espèces du genre.

Bibliographie

Brölemann (H.). — Sur quelques *Culex* des Pyrénées et description d'une espèce nouvelle. *Ann. Soc. Entom. France,* LXXXVIII, 1918, p. 425-441.

Brumpt (E.). — Les entomophthorées parasites des moustiques. *Ann. Parasitologie,* XVIII, 1941, p. 112-144.

Brumpt (E.) et Dao Van Ty. — Distribution des biotypes d'*Anopheles maculipennis* en France. *Ann. Parasitologie,* XIX, 1942, p. 69-73.

Callot (J.). — Sur quelques moustiques du Maroc. *Arch. Inst. Pasteur Maroc,* II, 1940, p. 361-364.

— Sur quelques malformations observées sur des larves de Culicides. *Bull. Soc. Pathol. Exot.,* XXXV, 1942, p. 383-386.

— Sur *Culex hortensis* et *Culex apicalis* à Richelieu (Indre-et-Loire). *Ann. Parasitologie,* XIX, 1943, p. 129-141.

Callot (J.) et Dao Van Ty. — Localités françaises nouvelles pour *Culex* (*Culex*) *theileri, Culex* (*Barraudius*) *modestus* et *Culex* (*Neoculex*) *impudicus*. *Ann. Parasitologie,* XIX, 1943, p. 142-150.

— Sur quelques souches françaises de *Culex pipiens* L. *Bull. Soc. Path. Exot.,* XXXVI, 1943, p. 229-232.

Colas-Belcour (J.). — Sur les Anophelines en Basse-Normandie. *Bull. Soc. Path. Exot.,* XVIII, 1925, p. 659-660.

Colas-Belcour (J.). — L'œuf et la ponte de *Tæniorhynchus* (*Coquilletidia*) *richiardii*, Ficalbi. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXXVI, 1943, p. 101-105.

Eckstein (F.). — Die Uberwinterung unserer Steckmücken. *Biol. Zentralblatt*, XXXVIII, 1919, p. 531.

Edwards (F.-W.). — *Anopheles algeriensis*, Theobald (*Diptera Culicidæ*) in Norfolk. *J. Ent. Soc. S. England*, I, 1932, p. 26.

Langeron (M.). — Remarques sur les larves de *Culex geniculatus* et sur les larves de Culicinés pourvues d'un long siphon. *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, IX, 1916, p. 436-442.

— Morphologie et biologie de la larve de *Theobaldia spathipalpis*, Rondani, 1872. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XI, 1918, p. 98-103.

— Notes sur les moustiques de la région parisienne. Localités nouvelles et espèces mal connues. *Ann. Parasitologie*, IV, 1926, p. 199-202.

Lavier (G.) et Callot (J.). — Gîtes larvaires de Culicides en eau fortement minéralisée. Présence dans le centre de la France de *Culex theileri* Theob. (= *C. tipuliformis* Theob.). *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXXII, 1939, p. 876-880.

Lavier (G.) et Dao Van Ty. — Comportement anormal de certains *Aëdes* au cours de l'été 1943. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXXVI, 1943, p. 000.

Marshall (J.-F.). — *The british mosquitoes*. Brit. Museum, Londres, 1938.

Martini (E.). — *Culicidæ* in Lindner, *Die Fliegen der Palæarctischen region*. Stuttgart, 1929.

Roman (E.). — Sur quelques arthropodes vulnérants récoltés en Camargue. *Bull. Soc. Entom. France*, 1937, p. 131-136.

Roubaud (E.) et Colas-Belcour (J.). — Des conditions expérimentales de la fertilisation et de la ponte chez l'*Aëdes geniculatus*. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXXII, 1939, p. 502-505.

Roubaud (E.) et Treillard (M.). — Diversités biologiques et différenciations raciales chez l'*Anopheles claviger* M. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXXIII, 1940, p. 21-25.

— L'assèchement des étangs de la Brenne et l'antipaludisme. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXXIV, 1941, p. 97-101.

— Etudes sur les moustiques de la Crau. — III. Recherches expérimentales sur les peuplements halophiles du Delta du Rhône. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXXVI, 1943, p. 150-154.

Séguy (E.). — *Les moustiques de l'Afrique Mineure, de l'Egypte et de la Syrie*. Encyclopédie Entomol., I, Lechevalier, Paris, 1924.

Sergent (E.) et Trensz (F.). — Premières études sur les races d'*Anopheles maculipennis* en France et en Algérie. *Arch. Inst. Pasteur Algérie*, XIII, 1935, 1.

Sergent (Ed.). — Œufs d'*Anopheles maculipennis* de France et d'Algérie. *Arch. Inst. Pasteur Algérie*, XV, 1937, p. 214-216.

Treillard (M.). — La faune culicidienne de la plaine bourguignonne. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXXIV, 1941, p. 265-268.

Wesenberg-Lund (C.). — Contribution to the biology of the Danish Culicidæ. *Mém. Ac. Sc. et Lettres Copenhague, Sec. Sc.*, 8e série, VII, 1921, 210 pp.

Institut de parasitologie de la Faculté de médecine de Paris, Station expérimentale de Richelieu (Indre-et-Loire) et Institut d'Hygiène et de Bactériologie de la Faculté de médecine de Strasbourg-Clermont.

REVUE CRITIQUE

ANOPHÉLISME SANS PALUDISME ET RÉGRESSION SPONTANÉE DU PALUDISME

Par E. BRUMPT

L'étude de ce sujet présente un intérêt considérable pour l'organisation scientifique de la lutte contre le paludisme, car, si nous arrivions à déterminer d'une façon précise sous quelles influences cette dernière maladie, autrefois commune dans diverses régions d'Europe, a pu disparaître, nous pourrions nous efforcer de reproduire des conditions semblables qui seraient peut-être très économiques et certainement efficaces.

Le terme de régression spontanée du paludisme est d'ailleurs une expression inexacte, car cette maladie n'a disparu que sous l'influence de divers facteurs dépendant de l'activité humaine.

La disparition du paludisme est due à la rupture de rapports nécessaires entre les hématozoaires hébergés par les sujets malades, les anophèles vecteurs et les sujets sains qui, une fois inoculés, deviennent des malades, assurant ainsi la perpétuité des parasites paludéens.

Avant de discuter les diverses théories émises pour expliquer l'anophélisme sans paludisme dans les conditions actuelles, nous allons nous efforcer d'établir quel est celui des facteurs qui, en disparaissant, a rompu la chaîne endémique et entraîné avec lui la régression du paludisme de certaines régions. Nous allons donc examiner successivement les hématozoaires observés dans ces régions, les anophèles qui s'y rencontrent et leurs rapports avec l'homme ; enfin, les sujets sains susceptibles de devenir des réservoirs de virus.

Ann. de parasitologie, t. XX, n°s 1-2, 1944-1945, p. 67-91.

I. — Les hématozoaires du paludisme

Il est probable que dans toutes les régions d'Europe d'où le paludisme a disparu, l'hématozoaire en cause était le *Plasmodium vivax* parfois associé au *P. malariæ*. Le *P. falciparum* existe autour de régions à anophélisme sans paludisme d'Italie, mais il est difficile de savoir si certaines de ces dernières régions ont été autrefois malsaines, où si elles ont toujours présenté l'état actuel dû à l'existence de biotypes zoophiles d'*Anopheles maculipennis* s'attaquant rarement à l'homme.

En ce qui concerne le *Plasmodium vivax* d'origine européenne, les races comme celles d'Angleterre, de Hollande et d'Allemagne semblent très peu virulentes et particulièrement sensibles au traitement quinique. Comme, d'autre part, les réinfections ne peuvent se faire que pendant quelques semaines chaque année, quand les conditions météorologiques sont favorables, on comprend que les individus puissent guérir et cesser d'infecter des anophèles.

Pouvoir infectieux de l'homme. — On sait, en effet, qu'il est parfois très difficile d'infecter les anophèles sur l'homme porteur de gamètes. Ces faits ont été signalés par Grassi (1901), James (1931), etc. Barber (1929) a cité à ce sujet des observations impressionnantes faites à Panama. C'est ainsi que sur 400 sujets porteurs d'hématozoaires, il en a trouvé 12 seulement avec un nombre suffisant de gamétocytes et sept seulement de ces derniers pouvaient infecter les anophèles.

Il est vrai qu'avec le *P. vivax* Swellengrebel et de Buck (1938) semblent n'avoir eu aucune difficulté pour infecter des *atroparvus*, car ils ont eu 77 p. 100 de succès avec une souche de Madagascar, en faisant piquer un malade ayant à peine un gamétocyte mâle pour 6.000 leucocytes, et, dans un autre cas, 4 anophèles sur 123 se sont infectés après un seul repas sur un malade ne présentant pas de gamétocytes à l'examen direct. En utilisant une souche hollandaise, ils ont obtenu de nombreuses infections d'anophèles. Cependant, comme ces auteurs ne signalent pas les expériences négatives qu'ils ont faites, il est difficile de savoir dans quel pourcentage de cas et après combien de repas les *atroparvus* peuvent s'infecter. Il est vrai que la souche hollandaise, hébergée par les habitants de certaines maisons, doit évoluer facilement puisque, dans certaines conditions naturelles, ces auteurs ont trouvé jusqu'à 26 p. 100 de moustiques positifs en décembre 1934.

Chez l'anophèle, il semble que le *P. vivax* européen ne puisse se développer à une température moyenne inférieure à 15°5 ou 16° C. ;

cependant le paludisme existe dans des pays où cette température n'est pas atteinte chaque année à l'extérieur et, si les anophèles s'infectent, cela tient à ce qu'ils s'abritent dans un microclimat à température plus élevée, comme celui rencontré dans les étables et les écuries ; le cas du paludisme hollandais est des plus typiques à cet égard (Swellengrebel et de Buck, 1938).

Dans les régions tempérées où le *P. vivax* se rencontre encore, ce parasite doit souvent surmonter des difficultés pour se perpétuer, car, d'une part, en raison de la longue incubation chez l'homme [Korteweg (1929), Swellengrebel et de Buck (1938)], les premiers accès se produisent quand il n'y a pas encore d'anophèles de la nouvelle génération, et, d'autre part, les sporozoïtes développés chez les moustiques hibernants dégénèrent rapidement [Roubaud (1918)], même à la température des étables (Swellengrebel et de Buck, 1938), les anophèles ne sont donc infectieux que pendant un temps très court. Néanmoins, en dépit de la faible virulence du *P. vivax* des régions situées au-dessus de 45° de latitude nord et de la rareté des rechutes, il n'en est pas moins vrai qu'il y a un peu moins d'un siècle ce parasite était très répandu dans des régions d'où il a disparu malgré l'abondance actuelle des anophèles. Ces derniers pullulent certainement autant aujourd'hui qu'autrefois, car, bien souvent, les conditions générales de ces contrées n'ont pas changé. C'est en particulier le cas en Normandie et en Bretagne où nous avons eu l'occasion de rechercher les causes de la disparition du paludisme.

C'est donc le réservoir humain qui a disparu et ce qui permet de l'affirmer c'est que si, pour des raisons exceptionnelles, des malades assez nombreux reviennent dans ces régions, comme cela s'est produit au cours des guerres de 1914 et de 1939 à la suite d'installation de camps de prisonniers coloniaux, de petites épidémies apparaissent aussitôt.

Comment l'homme a-t-il pu se débarrasser de son paludisme ? Un fait certain, c'est que la quinine est toujours efficace et détruit les *vivax* quand les malades sont à l'abri d'une réinfection. C'est ce que l'on a constaté en France dans beaucoup de régions autrefois malsaines où les gens prenaient systématiquement ce médicament, même sans les conseils des médecins. La quinine, même quand elle ne guérissait pas rapidement les malades, agissait sur les gamétocytes dont le nombre diminuait et qui, souvent, ne parvenaient plus à évoluer chez les anophèles (Barducci, 1926). D'autre part, le sujet traité se trouvait dans de meilleures conditions pour travailler et améliorer son genre de vie. Or, nous savons que

le paludisme est d'autant plus grave, les parasites d'autant plus abondants, et les splénomégalies d'autant plus fortes que les individus sont pauvres et sous-alimentés. Les sujets aisés ou riches des mêmes régions se défendaient beaucoup mieux et nous pouvons dire que l'influence du bien-être dans la régression du paludisme est incontestable, tout au moins dans les régions tempérées où les hématozoaires ne peuvent se développer chaque année, chez les anophèles, que pendant une courte saison.

Un facteur humain sur lequel on ne semble pas avoir suffisamment insisté et que nous avons étudié en Normandie, c'est l'exode régulier de la population rurale pauvre vers les villes depuis un peu moins d'un siècle, à la suite de l'introduction des machines agricoles et des moyens de transport rapides réduisant la main-d'œuvre. Par cette émigration, il y a eu une réduction certaine des porteurs de gamètes qui, par leur état social, étaient les moins à même de prendre de la quinine et par conséquent constituaient l'élément le plus dangereux au point de vue endémique. Inversement Swellengrebel et de Buck (1938) ont constaté en Hollande que les maisons où les anophèles sont le plus souvent infectés sont celles où les enfants en bas-âge sont nombreux et constituent de nouveaux porteurs d'hématozoaires et de gamètes, aussi est-il permis de supposer comme Hackett (1937) que le paludisme pourrait disparaître si la natalité était réduite.

Nous savons en effet que, pour toutes les espèces de *Plasmodium*, les gamétocytes sont surtout abondants chez les jeunes enfants et que leur nombre diminue au cours de la prémunition qui s'établit progressivement. Or, dans beaucoup de régions où le paludisme a disparu, en Normandie par exemple, il est certain que le nombre des enfants a diminué progressivement depuis un siècle. Ce phénomène démographique est imputable en partie à l'exode signalé ci-dessus, et nous croyons qu'en réduisant le nombre de malades éventuels, il a dû exercer une influence d'une certaine importance sur la régression du paludisme.

Nous connaissons très peu la distribution des anciens foyers à *Plasmodium malariæ*, mais il est probable que la disparition de ce parasite a été déterminée par les mêmes causes que celles du *P. vivax*.

Le *Plasmodium falciparum* n'existait pas dans les foyers anciens de paludisme des régions tempérées, mais ce parasite a parfois trouvé, en été, dans ces régions, des conditions favorables pour évoluer chez les moustiques et infecter l'homme, comme cela a été observé pendant la guerre de 1914-1918 et pendant la guerre de

1939 (Harvier et Claisse 1941). Ce parasite a d'ailleurs disparu spontanément.

II. — Les Anophèles

Il est bien établi que dans une région donnée, où certains anophèles s'attaquent à l'homme, le paludisme est d'autant plus intense que les moustiques sont plus nombreux. Les exceptions apparentes sont dues à l'existence des diverses espèces normalement zoophiles qui s'attaquent rarement à l'homme, fait observé en particulier par Grassi (1901), Celli et Gasperini (1902) et Christophers qui avait signalé dès 1902 la discordance entre la répartition du paludisme à Calcutta et l'abondance des *Anopheles subpictus* (= *rossi*).

Pour expliquer la disparition ou la régression du paludisme, on peut admettre que, sous des influences diverses, il y a eu des modifications quantitatives ou qualitatives parmi les espèces ou biotypes d'*Anopheles*.

En ce qui concerne la variation quantitative, il est tout à fait impossible de savoir si les anophèles étaient plus abondants il y a un siècle qu'aujourd'hui, car aucune étude n'a été faite autrefois sur ce sujet. Il est toutefois possible d'admettre que, dans certaines régions, la réduction des eaux superficielles par le drainage ait eu une certaine influence, si l'on en juge par ce qu'on observe actuellement dans les régions palustres. Mais ce qu'il est aisé de constater d'autre part, c'est que dans les régions autrefois palustres des pays tempérés, les anophèles semblent beaucoup plus abondants qu'il n'est nécessaire pour assurer la perpétuité de l'endémie. Or, puisque le paludisme a disparu, on est tenté de croire qu'il y a eu des modifications qualitatives dans la faune anophélienne.

On sait depuis bien longtemps qu'il existe des contrées où les anophèles ne s'attaquent que rarement à l'homme et des régions où ces insectes se trouvent en nombre considérable dans les étables ou les écuries (Grassi, 1901 ; Celli et Gasperini, 1902 ; Stephens et Christophers, 1902 ; Legendre, etc.), mais aucun de ces auteurs avant Roubaud (1920), puis Wesenberg-Lund (1920-1921) n'avait pensé à s'appuyer sur la zoophilie naturelle ou acquise des anophèles pour essayer d'expliquer la régression du paludisme.

Pour justifier ce phénomène, Roubaud (1921) admet l'existence de deux races d'*A. maculipennis*, l'une zoophile et l'autre recherchant l'homme, se distinguant l'une de l'autre par le nombre moyen des dents maxillaires. Pour cet auteur, c'est sous l'influence du bétail stabulé que les anophèles auraient été déviés de l'homme et c'est ce qui aurait déterminé la régression du paludisme dans

certaines régions tempérées. Cette hypothèse est très séduisante, cependant différents auteurs, parmi lesquels nous nous classons, ont montré que dans certaines contrées de France (Normandie, Dombes, Alsace, Limousin), où le paludisme avait disparu, aucune modification agricole n'était survenue depuis plus d'un siècle. En Normandie en particulier, dans l'ancienne région très palustre de Carentan et d'Isigny, les fermes de terre battue n'ont pas changé, les pâturages et les abreuvoirs sont restés aux même points et le nombre de têtes de bétail n'a pas varié dans son ensemble ; cependant, malgré l'abondance des anophèles du biotype *atroparvus* en particulier, il nous a été impossible de trouver un cas de paludisme aigu ou chronique. Or, dans cette région, il y a 75 ans, tous les gens connaissaient le paludisme et avaient dans leur habitation de la quinine qu'ils prenaient et distribuaient à leurs enfants à tout propos.

Dans les régions où nous avons poursuivi nos enquêtes, aucune étude des biotypes d'*A. maculipennis* n'a été faite avant l'année 1940 où, avec Dao van Ty, nous avons constaté l'existence des biotypes *atroparvus, fallax, typicus, messeæ* et *melanoon*. Il est donc impossible de savoir quelle était la composition de la faune il y a un siècle et si, par sélection, les espèces anthropophiles ont disparu. Cette dernière éventualité aurait pu se produire, car nous savons qu'il existe des pays où depuis quelques années de grands travaux d'assainissement du sol ont été entrepris et où une modification de la faune anophélienne locale a pu être observée. C'est ainsi qu'en Italie, Missiroli (1938) fait remarquer que sous l'influence de l'irrigation, du drainage de gîtes saumâtres où se développaient les redoutables *A. elutus* et *labranchiæ*, ces derniers ont en grande partie disparu et les gîtes dépourvus de sel hébergent actuellement des espèces inoffensives zoophiles, telles que le *typicus* et le *messeæ*. En Egypte, d'anciens marais saumâtres où pullulait le relativement inoffensif *Anopheles multicolor* sont devenus, une fois transformés en rizières, des gîtes à *A. pharoensis* qui semble l'unique vecteur actuel du paludisme dans cette région.

En Hollande, il semble établi que la disparition des eaux saumâtres entraîne aussi celle de l'*atroparvus* remplacé par le *messeæ*.

En Espagne, Collado (1937) admet que sous l'influence de la culture du riz et des façons agricoles qu'elle nécessite, l'*atroparvus* semble être remplacé peu à peu par le très zoophile *melanoon* dont le rôle pathogène semble nul, puisqu'il en existe des peuplements purs et nombreux dans la région de Valence où le paludisme n'existe plus.

Nous savons également que des changements de faune anophélienne s'observent au cours des déboisements. En Extrême-Orient, par exemple, l'*Anopheles maculatus* remplace l'*A. umbrosus* [Malcolm Watson ; Lamborn (1922)] et en Guyane les gîtes forestiers d'anophèles inoffensifs sont remplacés par des gîtes ensoleillés où abondent l'*A. tarsimaculatus* et l'*A. darlingi*, tous deux vecteurs du paludisme. Aux Etats-Unis, le déboisement des marais à cèdres fait disparaître en partie l'*A. crucians* qui est remplacé par l'*A. quadrimaculatus* beaucoup plus redoutable.

Les quelques exemples signalés ci-dessus nous montrent que, sous l'influence du travail agricole humain, de grandes modifications peuvent se produire et que des espèces pathogènes peuvent remplacer des espèces ou des races non pathogènes ou être remplacées par elles. Mais ce fait ne permet pas de comprendre comment le paludisme a pu disparaître sans aucune transformation agricole nouvelle et sans modification des abris humains et animaux, comme nous l'avons signalé pour la Normandie et d'autres régions d'Europe.

Donc, si nous admettons que certains biotypes de *maculipennis* peuvent devenir plus nombreux dans diverses conditions, en particulier par la modification des gîtes larvaires et en partie par l'édification d'étables et d'écuries où les adultes peuvent trouver des gîtes de repos, nous sommes toujours obligés de revenir à un exemple concret comme celui de la Normandie, où rien n'a été changé depuis un siècle, sauf peut-être le nombre éventuel de porteurs de gamétocytes par suite d'une réduction de la population des campagnes.

Nous estimons, avec d'autres auteurs, que ce sont les changements de faune anophélienne, dus aux modifications des gîtes larvaires, qui peuvent expliquer en partie la régression du paludisme par substitutions de biotypes et non la transformation de races anthropophiles en races zoophiles.

Nous croyons pouvoir affirmer que dans les régions à anophélisme sans paludisme ou bien dans celles où le paludisme a disparu, les biotypes de *maculipennis* que l'on trouve actuellement y ont toujours existé et probablement dans les mêmes proportions, si aucun aménagement agricole nouveau ne s'est produit. Aussi, après avoir pensé que le problème des biotypes de *maculipennis* pourrait, par son étude, éclaircir le rôle de ces divers types de moustiques dans la régression du paludisme, nous nous voyons obligés de dire, après bien d'autres auteurs, que le paludisme est déterminé par les rapports plus ou moins étroits des anophèles

avec l'homme, rapports qui varient pour un biotype donné suivant les pays. Si le paludisme a disparu de certaines régions n'ayant pas été modifiées depuis un siècle, c'est qu'il y existait des biotypes d'*Anopheles* dont les rapports avec l'homme n'étaient pas assez étroits pour assurer l'évolution des parasites du paludisme, dans des régions où les gamétocytes devenaient rares par suite du traitement quinique et où les conditions météorologiques étaient tout juste favorables à l'évolution des parasites.

Ce même raisonnement est valable pour les régions à *anophélisme sans paludisme*. Il est évident que dans les régions inhabitées ou peu peuplées, le paludisme ne se contracte pas. En Uruguay, par exemple, l'intérieur du pays est peu habité et les anophèles vecteurs assez rares ; aussi est-ce un pays à anophélisme sans paludisme (Talice, 1930). Dans les régions méridionales de l'Abyssinie, inhabitées et où pullulent des anophèles pathogènes, comme nous avons eu l'occasion de l'observer au cours de la mission du Bourg-de-Bozas (1901-1903) et comme nous l'avons répété dans les diverses éditions de notre *Précis de Parasitologie* dès 1909, le paludisme ne se contracte pas. Mais, comme Symes (1930) l'a observé au Kénia, si une colonie est installée dans une région inhabitée depuis plus de 10 ans, où les anophèles se nourrissaient sur des animaux sauvages, les anophèles piquent l'homme et le paludisme apparaît si des porteurs de germes s'installent dans le pays.

Le problème de l'anophélisme sans paludisme, qui a semblé mystérieux jusqu'à ces dernières années, aussi bien dans le cas où l'*Anopheles maculipennis* était seul en cause que dans d'autres cas observés dans les régions tropicales, est devenu plus clair depuis que la solution entomologique a été trouvée.

Dans le cas du *maculipennis*, nous savons maintenant que cette espèce collective (1) est formée de plusieurs biotypes se comportant biologiquement comme des espèces distinctes, les unes recherchant l'homme et par conséquent dangereuses et les autres ne se nourrissant sur lui que dans des cas exceptionnels.

L'énigme de cet anophélisme sans paludisme a trouvé un commencement d'explication quand Stephens et Christophers (1902), aux Indes, ont établi que certaines espèces d'anophèles sont infectées dans la nature, tandis que d'autres, parfois très abondantes, ne le sont jamais, soit parce qu'elles ne piquent pas l'homme, soit parce qu'elles sont incapables de permettre l'évolution des hématozoaires.

(1) Nous étudierons ces divers biotypes dans une prochaine revue critique.

Dans certains pays tropicaux ou subtropicaux on était frappé par ce fait qu'une espèce était très pathogène dans telles régions particulières et pas dans d'autres. Mais ici, comme dans le cas du *maculipennis*, on s'est aperçu qu'il s'agissait d'espèces collectives dont la révision a abouti à la création de nouvelles espèces. C'est ainsi que l'ancien *A. ludlowi* a été divisé en trois espèces indépendantes, que l'*A. minimus* a perdu sa variété *varuna* élevée au rang d'espèce, que le très pathogène *A. philippinensis* s'est détaché de l'espèce *fuliginosus* et que l'*Anopheles hyrcanus* a été divisé en cinq variétés dont les œufs ou les nymphes sont différents (Baisas et Hû, 1936). Il serait facile de citer d'autres cas dans les diverses régions du globe, mais ces quelques exemples peuvent nous suffire. Ici, comme toujours, le conflit entre les morphologistes unicistes et les hygiénistes a été résolu à l'avantage de ces derniers qui ont besoin de connaître les caractères biologiques précis des espèces qu'ils ont à combattre et pour lesquelles ils finissent toujours par trouver des caractères morphologiques différentiels, parfois subtils, mais suffisants, dans les œufs, les larves, ou les nymphes.

Des travaux de plus en plus approfondis sur les anophèles ont établi que beaucoup d'espèces, considérées comme homogènes, sont en réalité des espèces multiples. Ces recherches ont jeté un jour tout à fait nouveau sur les divers problèmes épidémiologiques intéressant les malariologues.

Dans les régions à *maculipennis*, l'anophélisme sans paludisme s'explique par la prépondérance locale de races reconnues depuis peu, qui s'attaquent très rarement à l'homme, et c'est ce qui a permis d'expliquer l'existence de foyers non malariques situés au milieu de territoires très impaludés comme ceux qui ont été signalés en Italie, à Massarosa, Valdichiana, Jolanda di Savoia, Orti di Schito, pour ne citer que des exemples connus depuis longtemps et bien étudiés.

Hackett (1937) a fait, en Toscane, un très intéressant calcul, dans la région de Massarosa. Il trouve dans ce village des anophèles des biotypes *melanoon*, *messeæ* et *typicus*, dans la proportion de 50 % pour le premier et de 50 % pour l'ensemble des deux derniers. L'examen du sang contenu chez ces insectes montre qu'un seul sur 400 renferme du sang humain et Hackett établit qu'il n'y a donc qu'une chance sur 160.000 pour qu'un même moustique pique deux fois un être humain et une chance sur 640.000 pour qu'un moustique pique une seconde fois la même personne deux semaines après sa première piqûre. Le peu de rapports entre les abondants anophèles et l'homme explique pourquoi il n'y a pas de paludisme à

Massarosa et Hackett, continuant ses calculs, estime que même si un porteur de gamètes couchait dans une ferme isolée, habitée déjà par 6 ou 8 personnes, il faudrait que 4 millions et demi d'anophèles se dirigent vers cette ferme pour assurer la transmission du paludisme. Or, comme on ne peut guère en récolter que deux ou trois mille par jour, on peut constater combien les chances d'infection sont faibles.

En Amérique, le biotype *occidentalis* de l'*A. maculipennis*, dont le rôle pathogène naturel a été établi aux Etats-Unis (Barber et Forbrich, 1933), semble pouvoir être assez abondant sur les hauts plateaux mexicains, dans le district de Lerma de l'Etat de Mexico, sans que le paludisme s'y rencontre (L. Vargas, 1939).

Ce qui reste à expliquer, c'est comment il se fait que des îlots d'anophélisme sans paludisme persistent dans des régions où le paludisme existe et pourquoi les races pathogènes n'envahissent pas ces localités. Ce phénomène est certainement déterminé par un ensemble de conditions climatiques et telluriques que nous ignorons, comme nous ignorons également les causes de la distribution sporadique d'une quantité d'animaux et de plantes dans des régions qui pour nous semblent présenter les conditions les plus favorables à leur dispersion.

Nous avons vu, par divers exemples cités ci-dessus, que le paludisme n'existe que là où les anophèles sont attirés par l'homme et nous savons que les divers biotypes de l'espèce collective *maculipennis* sont, suivant les pays, les saisons et le nombre d'animaux domestiques entretenus par l'homme, plus ou moins en rapport avec les êtres humains. Mais même dans le cas d'un biotype déterminé, l'*atroparvus* par exemple, qui présente des variations trophiques difficiles à expliquer, on peut dire avec Martini cité par Hackett (1937) que s'il existe un problème d'*anophélisme sans paludisme*, il en existe un autre d'*atroparvisme sans paludisme*. Nous croyons que la solution de ce dernier problème est assez simple.

L'*atroparvus* a dû conserver, dans tous les pays où il se rencontre, les mêmes rapports qu'il avait, il y a un siècle, dans les régions d'où le paludisme a disparu. La preuve en est donnée par les petites épidémies de paludisme observées dans ses anciens foyers, après le retour de paludéens et à la suite de l'installation de troupes coloniales ou de camps de prisonniers coloniaux en été, comme cela a été observé à la Croix-de-Berny, près de Paris (Rathery, Dirot, L.-C. Brumpt et Siguier, 1940), où les *atroparvus* se rencontrent en abondance dans les clapiers. Aussi pouvons-nous affirmer que s'il y a des régions où l'*atroparvus* est pathogène et d'autres où il ne l'est

plus, cela tient, dans le premier cas, à l'existence de malades sur lesquels il peut s'infecter, et, dans le second cas, à la disparition, sous l'influence d'un traitement quelconque, des porteurs de gamètes et à la rareté ou à la non-concordance des rechutes avec l'abondance des *atroparvus* vecteurs (1).

III. — Sujets sains

Les sujets sains qui constituent le troisième facteur d'endémicité du paludisme sont représentés par les enfants qui naissent dans les régions palustres, les travailleurs et les soldats de tout âge qui s'y installent définitivement ou temporairement. L'augmentation de ces sujets indemnes accroît les chances d'infection des anophèles ; c'est pourquoi le paludisme disparaît plus facilement des régions où la population est clairsemée, par suite de la faible natalité ou de l'émigration, à condition que les biotypes d'*Anopheles maculipennis* soient relativement peu attirés par l'homme.

IV. — Théories diverses concernant les causes de la régression du paludisme

Les faits que nous venons de citer, ainsi que la possibilité d'identifier les biotypes de *maculipennis* par leurs œufs et de connaître leurs rapports avec l'homme par la méthode des précipitines, nous permettront d'être brefs au sujet des nombreuses hypothèses émises pour expliquer la régression, dite spontanée, du paludisme.

Nous les résumerons ci-dessous dans les sections suivantes :

1. Immunité des *Anopheles* vis-à-vis des hématozoaires.
2. Inaptitude des *Anopheles* à transmettre le paludisme.
3. Réduction du nombre d'*Anopheles* dans une région donnée.
4. Changement de mœurs de l'*Anopheles maculipennis*.
5. Substitution de races non pathogènes aux races pathogènes.
6. Inaptitude des *Plasmodium* à former des gamètes.
7. Discordance entre les rechutes de paludisme et les *Anopheles* vecteurs.
8. Influence du mélilot et de la coumarine sur les *Anopheles*.
9. Rôle du bétail dans la nutrition des *Anopheles* et théories concernant l'influence des biotypes de *maculipennis*.

(1) Tous les malades de la Croix de Berny ont pris de la quinine et, malgré la température élevée de l'été 1941 et l'abondance habituelle des *anophèles* (*atroparvus*), aucune rechute ni aucune infection nouvelle n'ont été enregistrées. Ces faits démontrent nettement l'efficacité de la quinine dans la disparition du paludisme des anciennes régions infectées.

10. Influence de l'assainissement agricole.
11. Rôle des progrès économiques.
12. Influence de la quininisation.
13. Rôle du bien-être.

1. **Immunité des Anopheles vis-à-vis des hématozoaires.** — Celli, Schaudin, Laveran ont admis, sans faire aucune expérience, que les anophèles des régions sans paludisme étaient immunisés contre l'infection plasmodiale.

2. **Inaptitude des Anopheles à transmettre les plasmodies.** — Alessandrini (1925) constate que les anophèles des rizières du nord de l'Italie sont beaucoup plus vigoureux que ceux des régions palustres, et il attribue à leur vigueur, due à une abondante nourriture, leur résistance à l'infection et la disparition du paludisme ; il signale même, en 1938, qu'à Novare, Frongia (1931) n'a jamais réussi à infecter des anophèles provenant des rizières.

Cette hypothèse a été démontrée inexacte par les expériences d'infection couronnées de succès de Grassi (1901), de Roubaud (1917) et de James (1917) avec les divers hématozoaires du paludisme humain.

D'après Grassi (1920), l'inaptitude des anophèles de régions sans paludisme pourrait être due à leur longévité insuffisante pour propager les hématozoaires.

3. **Réduction du nombre d'Anopheles dans une région donnée.** — Nous avons déjà signalé au début de cet article que l'assèchement de régions palustres avait suffi, dans diverses localités, pour faire disparaître ou tout au moins régresser fortement le paludisme. Les gîtes larvaires étant détruits ou très réduits, le nombre des anophèles était devenu insuffisant pour pouvoir assurer la transmission des hématozoaires.

4. **Changement de mœurs de l'Anopheles maculipennis.** — A la suite de ses recherches entomologiques en Vendée, Roubaud (1920) a remarqué que malgré le nombre considérable d'*A. maculipennis* qui s'y observe, l'homme n'était piqué à aucune heure de la journée. C'est cette constatation qui l'a amené, comme nous l'avons déjà signalé au début de cet article, à admettre un changement de mœurs de cet insecte. D'autre part, en comparant l'indice maxillaire des anophèles adaptés au bétail et celui des anophèles piquant l'homme, il constate que les premiers possèdent plus de dents que les seconds et il admet que cette différence morphologique est due à une adaptation à leur zoophilie. Cette hypothèse très importante,

car elle a été le point de départ d'une multitude de travaux établissant l'existence de races différentes (1), ne semble plus admise aujourd'hui. Nous savons en effet que les variations biologiques des *A. maculipennis* étudiées par divers auteurs sont des caractères propres aux divers biotypes de l'espèce collective : *Anopheles maculipennis*.

5. **Substitution de races non pathogènes aux races pathogènes.** — Nous avons également signalé au début de cet article, et nous reviendrons sur ce sujet un peu plus loin, comment, par suite de modification de la nature des eaux, certains anophèles pathogènes, fortement attirés par l'homme, avaient été remplacés par des espèces recherchant surtout le bétail ou les animaux sauvages.

6. **Inaptitude des Plasmodium à former des gamètes.** — D'après des observations faites en Corse où les trois espèces de *Plasmodium* humain se rencontrent dans toutes les régions palustres de l'île, Sautet (1933) ayant remarqué que les porteurs de gamètes existent dans 7 à 26 % des cas dans les régions très impaludées, alors qu'ils ne se rencontrent pas dans les régions plus riches où le paludisme semble être en régression, a émis l'hypothèse que la disparition, ou tout au moins la réduction, de la gamétogénèse pouvait jouer un rôle dans la régression du paludisme.

Sautet admet que sous l'influence de transformations humorales causées par un meilleur état général, dû en grande partie à l'absorption intense de quinine, les hématozoaires seraient moins aptes à produire des gamétocytes.

Cette hypothèse mérite d'être discutée, mais il faudrait l'appuyer sur des statistiques plus importantes que celles données par Sautet et les établir simultanément aux mêmes époques de l'année, chez des sujets de même âge. Il semble en effet certain que les parasites du paludisme sont toujours plus abondants et la splénomégalie est toujours plus forte chez des sujets affaiblis que chez des sujets bien alimentés, et la gamétogénèse étant proportionnelle au nombre de parasites du sang, cela peut expliquer le plus petit nombre des gamètes chez les sujets jouissant d'un certain bien-être ; mais nous manquons de documents statistiques précis sur ce sujet, malgré les grands progrès que la pratique de la malariathérapie a fait accomplir.

(1) D'après Van der Hoeven (1924), cité par Swellengrebel et de Buck (1938), les hématozoaires du paludisme évolueraient mieux chez les anophèles affaiblis par leur développement dans l'eau saumâtre. Cette hypothèse que Van Thiel (1926) a voulu vérifier a été l'origine de la découverte des deux races hollandaises d'*A. maculipennis* par cet auteur.

A l'appui de l'hypothèse de Sautet, nous pourrions signaler que deux pigeons n'ayant plus de gamètes d'*Hæmoproteus* dans leur sang en présentèrent après avoir été soumis au jeûne pendant quatre à six jours. Il semble bien que dans cette expérience, due à Casagrandi (1906), la gamétogénèse ait été favorisée par des conditions alimentaires défavorables comparables à celles que l'homme supporte plus ou moins dans des régions palustres très pauvres.

7. **Discordance entre les rechutes de paludisme et l'abondance des Anophèles vecteurs.** - Nous avons déjà signalé antérieurement que, dans certaines régions tempérées (Hollande, Angleterre, Allemagne), un pourcentage élevé de sujets, piqués par des *Anopheles* infectieux en automne, présentaient leur premier accès de fièvre en mai ou juin de l'année suivante, à une époque où il n'y avait pas encore d'anophèles adultes. Cette constatation rend la conservation du virus paludéen assez précaire dans ces régions où le paludisme tend à disparaître à peu près complètement.

Dans les pays tropicaux, où les anophèles sont actifs en toutes saisons par suite des nombreux cycles annuels d'une espèce donnée ou de la succession de plusieurs espèces pathogènes, ces insectes peuvent toujours s'attaquer à des porteurs de germes et s'infecter. Cependant, il existe dans le Bas-Bengale oriental et en Assam des régions à anophélisme sans paludisme entourées de localités où l'infection est fréquente et grave. Nous savons qu'aux Indes (Gill, 1938), la fréquence saisonnière du paludisme est caractérisée par deux vagues, l'une printanière, l'autre automnale. La première est due surtout à des rechutes de *P. vivax* et par conséquent sans mortalité appréciable, la seconde est caractérisée par des infections à *P. vivax* et *P. falciparum*, avec une mortalité à peu près nulle pendant les trois ou quatre premières semaines, ce qui semble établir qu'il s'agit de rechutes, puis, pendant une période de 14 semaines, une mortalité plus ou moins élevée indique qu'il s'agit d'infections primaires ou de surinfections.

La partie saine du Bas-Bengale ressemble, même après la cessation des pluies (fin octobre), à un immense marécage entièrement couvert de plantations de canne à sucre, de jute et de riz flottant (1). Cette région est très fertile en raison d'un abondant dépôt de limon pendant l'inondation annuelle.

La partie malsaine du Bas-Bengale est plus élevée et sèche ;

(1) Variété de riz, cultivée également au Cambodge, dont les tiges s'accroissent en même temps que le niveau de l'eau monte ; la récolte se fait en bateau, et seules les grandes inondations peuvent le noyer.

l'inondation ne l'atteint pas, les bras morts des anciens cours d'eau renferment de l'eau pure, non limoneuse, et une végétation aquatique abondante.

Dans les deux régions se rencontrent, en quantité à peu près égale, les mêmes espèces d'anophèles qui sont, d'après les travaux d'Iyengar (1928), de Sur et Krishnagar (1930), l'*Anopheles philippinensis*, l'*A. fuliginosus* et l'*A. varuna*, tous trois pathogènes. Cependant, il y a une grande différence entre les deux régions en ce qui concerne la fréquence saisonnière de ces insectes. En effet, dans la région malsaine, la vague de paludisme estivo-automnale, qui s'étend d'août à novembre, coïncide avec la plus grande abondance des anophèles, tandis que, dans la région non-paludique, les anophèles apparaissent à la fin de septembre seulement, car les gîtes larvaires n'y sont favorables qu'après les inondations, quand l'eau devient claire et ne renferme plus de limon, ce dernier ne laissant se développer que l'*A. rossi* (*subpictus*).

Cet anophélisme sans paludisme du Bengale, qui a été bien étudié par Bentley (1925), est néanmoins assez paradoxal, car la température en octobre et novembre est encore favorable à l'évolution des hématozoaires ; mais il est probable que la non-transmission est due à ce que l'état hygrométrique de l'air étant relativement faible, la longévité des anophèles est trop courte pour permettre le cycle exogène des hématozoaires. Des faits identiques ont été observés en Assam par Ramsay (1927). La vallée de la Surna, où croît le riz, est entièrement inondée pendant la saison des pluies et l'*A. minimus*, ne se développant pas dans l'eau limoneuse, ne se multipliera que pendant la saison sèche, dans les eaux claires (gîtes d'hiver), à une époque où il se montre incapable de transmettre le paludisme dans la nature, peut-être en raison de l'insuffisance du degré hygrométrique.

Autour de la vallée non-paludique de la Surna, se trouvent des collines couvertes de plantations de thé et de gîtes à eau claire (gîtes d'été), où, pendant la saison des pluies, les *A. minimus* pullulent. Il y a, dans ce dernier cas, concordance entre la seconde vague de rechutes des hématozoaires et la transmission de l'infection. Les gîtes d'hiver de cette zone n'ont pas d'intérêt épidémiologique et la lutte anti-larvaire dans les gîtes d'été a permis de réduire considérablement le taux de morbidité et de mortalité de la région.

8. **Influence de la coumarine et du mélilot.** — En 1924, d'Hérelle a émis l'hypohèse que l'absence de paludisme dans certaines portions de la République Argentine était due aux cultures étendues

d'une plante fourragère le *Melilotus altissimus*, dont la « sève » ou le nectar, qui seraient puisés par les anophèles les rendraient réfractaires à l'infection, ou encore joueraient le rôle de la quinine chez l'homme. Cette suggestion, reproduite dans des journaux de vulgarisation, a eu un assez grand succès populaire en faisant briller l'espoir de traiter les moustiques infectés par un procédé économique. Willcoocks (1927) a donné à cette hypothèse l'appui de ses observations dans le delta du Nil. Mais les recherches épidémiologiques faites dans divers pays ont infirmé cette manière de voir (Stratman-Thomas, 1931), et, d'autre part, Bruce Mayne (1930), ayant fait ingérer de la coumarine, principe actif du mélilot, à de nombreux anophèles infectés, n'a obtenu aucun résultat. Enfin, Bradley (1931) a établi expérimentalement que les anophèles ne sont pas attirés par les fleurs de mélilot. Nous savons d'ailleurs actuellement que le paludisme a sévi dans le delta du Nil depuis le jour où l'*Anopheles multicolor* a été remplacé par l'*A. pharoensis* sans que les cultures de mélilot aient disparu.

9. **Rôle du bétail dans la nutrition des Anopheles et théories concernant l'influence des divers biotypes de maculipennis.** — Nous étudierons en détail, dans une prochaine revue critique, la zooprophylaxie du paludisme et, tout en acceptant le rôle déviateur du bétail, nous dirons une fois de plus que le paludisme a disparu, en Normandie par exemple, de régions où le bétail n'a pas augmenté et n'a pas été stabulé d'une façon différente depuis un siècle.

En ce qui concerne la *théorie des races* qui admet que, sous l'influence de la concurrence trophique à l'état adulte, des anophèles anthropophiles auraient pu devenir zoophiles (Roubaud, 1921), nous ne pouvons croire que des modifications maxillaires se soient produites en l'espace d'un siècle ; c'est ce qu'ont établi d'ailleurs Ekblom et Ströman en Suède (1930). D'ailleurs, cette utile hypothèse de travail de Roubaud, qui a été le point de départ de la plupart des recherches effectuées sur le sujet de la régression du paludisme, ne présente plus d'intérêt depuis que nous savons qu'il existe des biotypes de *maculipennis* qui, possédant des caractères morphologiques tirés de leurs œufs, de leurs maxilles et parfois de l'appareil copulateur mâle, permettent de les identifier. Dès 1925, Falleroni a montré en effet que les œufs des anophèles des rizières du nord de l'Italie étaient tout à fait différents des œufs des insectes des régions malsaines des marais pontins. Ce fait prouve qu'il est impossible de parler de l'espèce *maculipennis* et qu'il faut s'occuper du rôle pathogène de ses divers biotypes, sous-espèces ou espèces.

10. Influence de l'assainissement agricole. — Il est certain que l'assainissement agricole a, dans certains cas, en particulier quand il s'agit de biotypes de *maculipennis*, réduit le nombre des anophèles en diminuant l'étendue des gîtes larvaires, ou encore en transformant, comme nous l'avons vu plus haut en Italie, des gîtes anciens saumâtres, peuplés d'*elutus* et de *labranchiæ*, en gîtes à *typicus* et à *messeæ* (Missiroli, 1938). Dans d'autres cas, des gîtes ont pu être modifiés par la pisciculture, comme dans la Dombes, où les étangs à carpes sont mis à sec tous les trois ans, labourés et cultivés, et cessent de produire des anophèles dont le nombre est souvent limité par l'absence de végétation horizontale, détruite par les carpes. Mais cet assainissement agricole n'a pas agi seulement sur le nombre des anophèles, dont le chiffre de sécurité est encore inconnu, il a également enrichi les divers pays et amélioré le genre de vie des habitants, ce qui est d'une importance considérable.

Deux faits historiques permettent d'affirmer l'importance de la mise en valeur du sol. Ce sont, d'une part, l'assainissement progressif d'une région palustre si le nombre de colons qui s'y installent est suffisant pour entretenir les cultures, et, inversement, le retour à l'insalubrité d'une région où les cultures, ou encore l'entretien des salines, sont abandonnés. C'est ainsi que pendant les premiers siècles de Rome, la campagne environnante a conservé sa salubrité relative grâce à l'habitude prise de fonder des colonies militaires et d'imposer aux soldats vainqueurs la culture des terres récemment conquises. Puis, peu à peu, cette coutume se perdit et le paludisme régna en maître et s'étendit, ainsi que dans les marais pontins qui constituaient le grenier de Rome. La campagne romaine et la région pontine qui semblaient saines, à en juger par les nombreuses villes et villas qui y florissaient six siècles avant et après l'ère chrétienne, sont devenues insalubres en raison de l'abandon des cultures dues aux incursions des Sarrasins sur le littoral et à la forte diminution de la population à la suite des guerres.

11. Influence des progrès économiques. — Il est certain que depuis un siècle les progrès économiques ont été à peu près constants dans les régions où le paludisme a disparu. En France, par exemple, depuis la création des réseaux ferrés, de 1837 à 1848, la vie dans les campagnes s'est fortement améliorée par suite de la facilité des échanges commerciaux. Ces échanges ont certainement permis une spécialisation des cultures dans des localités particulièrement favorables à celles-ci. Ces progrès économiques, améliorant l'état social général et le bien-être des habitants de toutes les régions, ont de toute évidence eu une certaine influence sur la

régression du paludisme. Il est bon de signaler ici que dans les pays tropicaux et dans divers autres pays où existent certains anophèles pathogènes, les progrès économiques sont loin d'être toujours une cause de régression du paludisme (Howard, 1910).

12. **Influence de la quininisation.** — Commençons par dire que dans les pays tropicaux et subtropicaux (Sardaigne) où les gens sont constamment réinfectés, il ne peut y avoir de stérilisation des germes du paludisme par la quinine. Ce précieux médicament permet seulement de maintenir les sujets en état de prémunition et à l'abri d'accès aigus graves. En revanche, dans les régions tempérées des anciennes parties palustres, le paludisme, qui guérit spontanément à l'abri des réinfections, guérit encore plus rapidement quand les malades sont traités, et c'est ce qui a pu être observé partout. Aussi, pour beaucoup d'auteurs, c'est la quinine qui, dans les pays où le climat est à la limite des conditions favorables à l'évolution des parasites du paludisme chez les anophèles, a amené la disparition du paludisme. Peut-être existe-t-il une exception, celle de la Hollande du Nord, où, malgré l'administration de la quinine et le bien-être relatif de la population rurale, le paludisme persiste encore dans certaines maisons modestes abritant des familles nombreuses, où l'*atroparvus* se trouve dans des conditions favorables pour s'infecter et transmettre le paludisme aux enfants en bas-âge.

Dès 1907, Laveran écrivait les lignes suivantes :

« On comprend que certaines régions s'assainissent malgré la persistance des anophèles : lorsqu'une population est pauvre et est dans de mauvaises conditions d'hygiène, en pays palustre, les malades sont nombreux, ils se soignent mal et les anophèles s'infectent facilement. Si les conditions d'hygiène générale s'améliorent, le nombre de malades diminue d'année en année ; le médecin est consulté dès qu'un cas de fièvre se produit ; la quinine est distribuée largement et les anophèles ne peuvent plus s'infecter. »

Nous avons soutenu la même opinion en 1921, en signalant que dans les anciennes régions palustres de l'ouest de la France, les gens prenaient de la quinine achetée en flacons de 30 grammes à tout propos, car, pour les vieux médecins et officiers de santé exerçant autrefois dans ces régions, tout trouble morbide survenant chez d'anciens paludéens était considéré comme une forme larvée de paludisme et traité par la quinine. Des observations identiques ont été relevées dans la Dombes par Langeron (1922), en Dordogne par Senevet (1923), en Italie du Nord et en Suisse (Galli-Valerio, 1924), en Camargue et dans diverses régions de France.

13. Influence du bien-être. — Nous avons signalé plus haut l'influence de la mise en valeur du sol et des progrès économiques sur le paludisme ; il est certain, comme cela a été observé depuis bien longtemps, que le paludisme, dans les régions tempérées tout au moins, recule devant la civilisation, la mise en valeur rationnelle du sol et le peuplement d'une contrée par des colons stables. Mais ce bien-être de l'individu, dont Laveran (1907), Marchoux (1921), Ed. et Et. Sergent (1921), M. Langeron (1922), James (1929), Serguiev (1929), Zotta (1932) ont souligné l'importance, agit de différentes manières sur l'individu et sur les hématozoaires qu'il héberge. Sous l'influence d'un bon état général, l'individu lutte mieux contre ses parasites et il est mieux armé pour vivre hygiéniquement. Il peut, d'autre part, acheter de la quinine et en prendre assez souvent pour stériliser son sang ou réduire fortement le nombre de gamètes qu'il pourrait héberger.

Nous pouvons donc affirmer que, dans les régions tempérées où les saisons à paludisme sont courtes et où l'endémie ne subsiste que dans des conditions assez précaires, la disparition du paludisme est due à l'amélioration des conditions sociales, avec les conséquences qu'elle comporte, telle que la faculté d'acquérir et d'utiliser largement la quinine. Il existe une condition sociale toujours liée au paludisme, celle des pionniers qui assainissent le sol ou effectuent des travaux divers dans les régions palustres ; ces hommes paient toujours un lourd tribut au paludisme, en raison de leur pauvreté et de la vie misérable à laquelle ils sont généralement astreints. Cependant, même quand les conditions d'existence sont bonnes, le paludisme déterminé par certains anophèles peut être redoutable comme nous le verrons ci-dessous.

Le vieux dicton italien : « Malaria vien dalla pentola » (le paludisme dépend de ce que contient la marmite familiale) n'est vrai qu'en ce qui concerne la gravité du paludisme, parce qu'un individu bien nourri peut mieux se défendre contre les hématozoaires. Ce facteur alimentaire a certainement agi, dans les pays septentrionaux à *maculipennis*, où ne se rencontrent pas l'*elulus* et le *labranchiæ*, pour contribuer à la régression du paludisme. Mais ce facteur n'a qu'une importance secondaire dans les régions où sévissent ces derniers biotypes. C'est ainsi que dans les Marais pontins, où domine le *labranchiæ*, une tentative de colonisation, faite en 1897, par un fabricant de conserves de fruits, a tout à fait échoué malgré une alimentation abondante, comprenant de la viande, du café, du vin et un traitement quinique. Hackett (1937) qui relate ces faits signale la mortalité énorme qui se produisit chez les colons non

prémunis. De même, dans les régions tropicales, la bonne alimentation n'a jamais pu empêcher l'infection des sujets par le paludisme, ni provoquer la moindre régression de cette maladie.

Un exemple de régression rapide du paludisme après la mise en valeur du sol, l'amélioration des conditions économiques du pays et le bien-être qui en est résulté, est celui du delta de l'Ebre (Espagne), où Sinton a effectué en 1933 une enquête extrêmement intéressante.

Sinton signale que l'on peut diviser la mise en valeur de ce delta en quatre périodes. Durant la première période, les terrains marécageux sont drainés, puis mis en culture par une main-d'œuvre où se rencontrent beaucoup de paludéens, et où, par suite de la promiscuité dans les campements de fortune, le paludisme sévit avec intensité. On y observe les formes graves, par suite du manque de médicaments et de soins et l'absence de bétail.

Dans la seconde période, les cultures sont mieux organisées, mais la population fixée utilise encore des travailleurs saisonniers, mal logés, qui constituent une source d'infection.

Dans une troisième période, sous l'influence d'une prospérité commençante, les colons fixés jouissent d'un certain bien-être, la population s'accroît ; elle peut être plus facilement surveillée par un service médical et utilise parfois les grillages métalliques.

Au cours de la quatrième période, dans le delta de l'Ebre, nous assistons aux progrès de l'agriculture avec rotation des cultures, production de fourrages et augmentation du bétail entretenu par l'homme. L'anophélisme continue à être intense ; il existe encore beaucoup d'*atroparvus* et de *melanoon*, mais nous ne savons pas quelles races existaient avant la mise en valeur du sol. Peut-être qu'un jour, par suite de l'action des engrais sur les gîtes larvaires, la situation de l'Ebre deviendra-t-elle identique à celle des rizières de Valence, où il n'y a que le *melanoon* à l'état de peuplement pur et où le paludisme n'existe plus.

Conclusion. — A la suite de cette étude, il est permis d'affirmer que le paludisme, qui existait dans certaines régions de l'Europe tempérée, a très souvent disparu sans que les conditions de la vie rurale aient été modifiées, en ce qui concerne les méthodes agricoles utilisées et le type de logement de l'homme et des animaux et malgré la persistance de nombreux anophèles.

Il est également permis d'admettre la disparition du paludisme de régions autrefois très palustres, sous l'influence d'une modification profonde de la région par la mise en valeur particulière du

sol, l'élimination des eaux saumâtres et la réduction des gîtes larvaires.

Il est facile de constater que dans certaines régions où se trouvent diverses espèces d'anophèles ou certains biotypes (*labranchiæ, clutus*), le paludisme n'a pas régressé, malgré l'amélioration du genre de vie, les nouvelles méthodes agricoles utilisées et l'usage de la quinine ou de divers produits synthétiques.

On peut donc retenir ce fait que dans certains pays tempérés, où les anophèles de certains biotypes de *maculipennis* sont encore abondants, mais où les rapports avec l'homme sont relativement faibles, la diminution, sous des influences diverses étudiées précédemment, du nombre des sujets porteurs de gamètes, a été la cause de la régression, puis de la disparition du paludisme.

Nous avons particulièrement insisté sur ce fait que la disparition des porteurs de gamètes a entraîné celle du paludisme sans modification de la faune anophélienne, car cette maladie reparaît dès que des porteurs de germes sont introduits.

Les nombreux cas de paludisme autochtone, observés au cours de la guerre de 1914-1918 et dans la guerre de 1939-1940, montrent que les anophèles des anciennes régions à paludisme ont toujours conservé l'habitude de se nourrir sur l'homme qui s'aperçoit, en général, à peine de leur piqûre. Les observations faites par Rathery, Dirot, L.-C. Brumpt et Siguier à la Croix-de-Berny (Seine-et-Oise), où vingt et un cas de paludisme autochtone à *Plasmodium vivax* et *P. falciparum* ont été observés aux environs d'un camp de prisonniers africains, porteurs de gamètes, sont particulièrement démonstratives, mais il serait facile d'en mentionner beaucoup d'autres exemples dans diverses régions d'Europe.

La connaissance des biotypes de l'*A. maculipennis*, qui se comportent souvent comme de véritables espèces, a permis d'expliquer comment, par suite de l'assainissement du sol, la disparition des gîtes saumâtres a amené la substitution d'une espèce inoffensive à une espèce pathogène. En général, les races éventuellement pathogènes comme l'*atroparvus* sont restées et se sont multipliées abondamment ; cependant, le paludisme a régressé. Il faut donc en conclure que le seul facteur qui ait changé dans le cycle épidémiologique : malade-anophèle-homme sain, est vraisemblablement le malade dont les hématozoaires ont disparu sous l'action de la quinine et par suite de l'amélioration des conditions sociales et économiques.

Bibliographie

Alessandrini (G.). — Lo studio biologico della risaia. *La Risicoltura e la Malaria nelle zone risicole d'Italia.* Rome, Minist. interno e Economia nazionale, 1925, 33 p.

— Anofelismo senza malaria. *Acta pontif. Accad. Sc.,* LXXXVIII, 1935, p. 232-241.

Baisas (F.-E.) et Hu (S.-M.-K). — *Anopheles hyrcanus* var. *sinensis* of the Philippines and certain parts of China, with some comments on *Anopheles hyrcanus* var. *nigerrimus* of the Philippines. *Mon. Bull. Bur. Hlth. Philipp.,* XVI, 1936, p. 205-242.

Barber (M.-A.). — *U.S.A. Pub. Health Rep.,* XLIV, 24 juin 1929.

Barber (M.-A.) et Forbrich (L.-R.). — Malaria in the irrigated regions of New-Mexico. *Pub. Health Rep.,* XLVIII, 1933, p. 610-623.

Barber (M.-A.) et Hayne (T.-B.). — Some notes on the relation of domestic animals to Anopheles. *Pub. Health Rep.,* XXXIX, 1924, p. 139-143.

Barducci (V.). — Lo sviluppo dei gameti di individui chininizzati nelle zanzara trasmettitrice. *Riv. Malariol.,* V, 1926, p. 584-611.

Bentley (G.-A.). — *Malaria and Agriculture in Bengal. How to reduce Malaria in Bengal by irrigation.* Bengal Secretariat Books Dept., 1925.

Bradley (G.-H.). — Feeding tests of anopheline mosquitoes with leguminous plants. *Jl. econom. Entom.,* XXIV, 1931, p. 1229-1233.

Brighenti (N.). — Sull'alimentazione delle larve di Anopheles. *Boll. di Zool.,* II, 1931, p. 27-31.

Brumpt (E.). — *Précis de Parasitologie,* 1re édit., Paris, Masson et Cie, 1910, p. 70.

— *Bull. Soc. Path. exot.,* XIV, 1921, p. 458. (Discussion).

Brumpt (E.) et Dao van Ty. — Distribution des biotypes d'*Anopheles maculipennis* en France. *Ann. de Parasit.,* XIX, 1942, p. 69-73.

Buck (A. de), Schoute (E.) et Swellengrebel (N.-H.). — Nouvelles recherches sur les races d'*Anopheles maculipennis* aux Pays-Bas. (Leur rapport avec l'anophélisme sans paludisme. Comparaison avec ce phénomène tel qu'il existe au Bengale et en Assam). 2e *Congr. intern. Paludisme,* Alger, 1930, I, p. 293-299.

Bull (C.-G.) et King (W.-V.). — The identification of the mosquitoes by means of the precipitin test. *Am. Jl. of Hyg.,* IV, 1923, p. 491-496.

Casagrandi (O.). — Sulla recidivita alle infezione. *Ann. d'Ig. sperim.,* 1906, p. 611-619.

Celli (A.) et Gasperini (G.). — Paludismo senza malaria. *Policlinico,* supp. VII, et *Atti della Soc. stud. della Malaria,* III, 1902, p. 115-1115, 1 carte.

Collado (J. Gil). — La distribucion geographica de los variedades de *Anopheles maculipennis* en España, con breves consideraciones acerca de su biologia. *Riv. Malariol.,* XVI, 1937, p. 276-289.

Ekblom (T.). — Les races suédoises de l'*Anopheles maculipennis* et leur rôle épidémiologique. *Bull. Soc. Path. exot.,* XXVIII, 1935, p. 284-291.

Ekblom (T.) et Ströman (R.). — Geographical and biological studies on the Swedish Anophelines from an epidemiological point of view. *C.R. 2e Congr. intern. Paludisme, Alger, 1930,* I, 1931, p. 256-276.

FALLERONI (D.). — L'anofelismo della risaie nelle Paludi Pontine en relazione all'epidemiologia della malaria. *Policlinico,* sez. prat., 1925,

— Fauna anofelica italiana e suo habitat (paludi, risaie, canali). *Riv. di Malariol.,* V, 1926, p. 553-593, 1 pl.

— Per la soluzione del problema malarico italiano. *Riv. Malariologia,* VI, 1927, p. 344-409.

FRONGIA (G.). — Anophélisme et paludisme dans les rizières de Novare en Italie. *Soc. di Coltura medica novarese.* Séance du 2 avril 1931. *Il Policlinico,* XXXVIII, sez. prat., 1931, p. 1009.

GALLI-VALERIO (B.). — Les causes de l'extinction de quelques foyers de malaria du nord de l'Italie et de la Suisse. *Arch. f. Sch. u. Trop.-Hyg.,* XXIX, 1925, p. 126-134.

GILL (C.-A.). — *The seasonal periodicity of Malaria and the mechanism of the epidemic wave.* Londres, Churchill, 1938.

GRASSI (B.). — A proposito del paludismo senza malaria. *Rend. d. R. Accad. dei Lincei, Cl. sc. fis., mat. e naturali,* X, 1901, p. 123-131.

— Osservazioni sulla vita degli Anofeli. *Rend. R. Accad. naz. Lincei,* Rome, XXIX, 1920, p. 307-313, 339-344.

— Nuovo contributo allo studio dell'anophelismo (paludismo) senza malaria. *R. Accad. naz. dei Lincei,* XXXI, 1922, p. 419-423.

HACKETT (L.-W.). — *Malaria in Europe. An ecological study.* Oxford University Press, 1937.

HACKETT (L.-W.) et MISSIROLI (A.). — The natural disappearance of malaria in certain regions of Europe. *Amer. Jl. of Hyg.,* XIII, 1931, p. 75-77.

— Field studies in the causes of the natural disappearance of malaria in certain regions of Europe. *C.R. II^e Congr. intern. Palud. Alger,* I, 1939, p. 322-348.

HARVIER (P.) et CLAISSE (R.). — Paludisme autochtone à *P. falciparum* contracté à Antony. *Bull. et Mém. Soc. méd. Hôp. Paris,* 1940, p. 721-726.

HÉRELLE (F. d'). — *Immunity in infectious natural diseases.* Williams & Wilkins C^o, 1924, p. 186.

— Clover and Malaria. *Amer. Jl. Hyg.,* XVI, 1932, p. 609-617.

HOWARD (L.-O.). — The gradual disappearance of malaria following the settlement of a new country and its reappearance as a result of a dense civilization. *Atti d. Soc. p. gli studi della Malaria,* XI, 1910, p. 67-73.

IYENGAR (M.-O.-I.). — Cité dans le rapport sur le voyage d'études dans l'Inde britannique. *Soc. des Nations, Org. d'Hyg., C.H. Malaria,* 147, Genève, 1930.

JAMES (S.-P.). — Note recording the proof that *Anopheles maculipennis* is an efficient host of the benign tertian malaria parasite in England. *Jl. R.A.M.C.,* Londres, XXIX, 1917, p. 615.

— The disappearance of malaria from England. *Proc. R. Soc. Med.,* XXIII, 1929, p. 1-15.

KING (W.-V.) et BULL (C.-G.). — The blood feeding habits of malaria-carrying mosquitoes. *Am. Jl. of Hyg.,* III, 1923, p. 496-513.

KORTEWEG (P.-C.). Die epidemiologische Bedeutung der Neue-infektionen mit Malaria tertiana in Herbst. *Ztschr. f. Hyg. u. Infektionskr.,* CX, 1929, p. 724-731.

LAMBORN (W.-A.). — Some problems of the breeding-places of the anophelines of Malaya. A contribution towards their solution. *Bull. Ent. Res.*, XIII, 1922-1923, pp. 1-23.

LANGERON (M.). — Sur l'anophélisme et le paludisme en France. *Bull. Soc. Path. exot.*, XV, 1922, p. 30.

LAVERAN (A.). — Anophèles et paludisme. *Bull. Inst. Pasteur*, I, 1903.

— *Traité du Paludisme.* Paris, Masson, 1907.

LEPRINCE (J.) et ORENSTEIN. — *Mosquito control in Panama, New-York et Londres.* Putnam, 1916, chap. VII.

MARCHOUX (E.). — Influence du bien-être sur la régression du paludisme. *Bull. Soc. Path. exot.*, XIV, 1921, p. 458.

MAYNE (B.). — Tests on the effects of Coumarin in the life of the mosquito and the malaria parasite. *Ind. Jl. Med. Res.*, XVII, 1930, p. 963-969.

MISSIROLI (A.). — Varieties of *Anopheles maculipennis* and the malaria problem in Italy. *Trans. intern. Congr. Ent.*, Berlin, 1938.

MISSIROLI (A.) et HACKETT (L.-W). — La regressione spontanea della malaria in alcune regioni d'Italia. *Riv. Malariologia*, VI, 1927, p. 193-243.

MUNERA (M.). — *Le paludisme en France. Les causes de sa disparition.* Thèse Fac. Méd. d'Alger, 1925.

RAMSAY. — Cité dans le Rapport sur le voyage d'études dans l'Inde britannique. *Soc. des Nations, Org. d'Hyg., C.H. Malaria*, 147, Genève, 1930.

RATHERY (F.), DEROT (M.), BRUMPT (L.-C.) et SIGUIER (F.). — Deux cas de fièvre tierce bénigne. Etude épidémiologique d'un foyer de paludisme autochtone à la Croix-de-Berny. *Bull. et Mém. Soc. méd. Hôp. Paris*, nov. 1940, p. 780-787.

ROSSI (G.). — L'ex lago Fucino ed il paludismo senza malaria. *Atti di Soc. p. gli studi della Malaria*, XII, 1911, p. 287-313.

ROUBAUD (Ed.). — Les *Anophèles* des régions non palustres sont-ils aptes à la transmission du paludisme ? *C.R. Acad. Sciences*, CLXV, p. 401, 17 sept. 1917.

— Recherches sur la transmission du paludisme par les *Anopheles* français des régions non palustres (Yonne et région parisienne). *Ann. Inst. Past.*, XXXII, 1918, p. 429-462.

— Les conditions de nutrition des *Anopheles* en France (*A. maculipennis*) et le rôle du bétail dans la prophylaxie du paludisme. *Ann. Inst. Past.*, XXXIV, 1920, p. 181-228.

— La différenciation des races zootropiques d'*Anopheles* et la régression spontanée du paludisme. *Bull. Soc. Path. exot.*, XIV, 1921, p. 577-595.

— Nouvelles recherches sur l'évolution zoophile des faunes d'*Anopheles* en Europe (*A. maculipennis*) d'après les données de l'armement maxillaire. *Ann. Inst. Pasteur*, XLII, 1928, p. 553-619.

SAUTET (J.). — Peut-on considérer comme un facteur important de régression du paludisme une moins grande aptitude du parasite à former des gamètes ? *Premier Congrès international d'Hygiène méditerranéenne, Marseille 1932*, Paris, Baillière, 1933.

SERGENT (Ed. et Et.). — Les facteurs sociaux de la décroissance du paludisme. *Bull. Soc. Path. exot.*, XIV, 1921, p. 658-662.

SINTON (J.-A.). — Rice cultivation in Spain, with special reference to the conditions in the delta of the river Ebro. *Rec. Malar. Surv. India*, III, 1933, p. 495-506.

Stephens (J.-W.-W.) et Christophers (S.-R.). — *Rep. to Malaria Committee, Royal Soc.*, VI series, 1902.

Stratman-Thomas (W.-K.). — On the supposed antagonism between Alfalfa and Malaria. *Amer. Jl. Hyg.*, XIV, 1931, p. 394-410.

Swellengrebel (N.-H.) et Buck (A. de). — *Malaria in the Netherlands*, 267 p., Amsterdam, 1938.

Senevet (G.). — Le paludisme dans la Double (Dordogne). *Arch. Inst. Past. Algérie*, I, 1923, p. 604-606.

Serguiev (P.-G.). — Compte rendu des études poursuivies aux cours organisés par la section hygiénique de la Société des Nations. *Journal russe de Médecine tropicale*, VII, 1929, p. 384-439.

Servajean (C.). — *Anophélisme sans paludisme. Les problèmes des races de l'*Anopheles maculipennis. Thèse Fac. Méd. d'Alger, 1935.

Sur (S.-N.). — Malaria problem in Bengal. *C.R. II^e Congr. Intern. Paludisme, Alger*, 1930, p. 464.

Symer (C.-B.). — Anophelines in Kenya. *Kenya a. East Afric. Med. Journ.*, VII, 1930, p. 2-11, et *Rev. Appl. Ent.*, XVIII.

Talice (R.-V.). — L'Uruguay, pays d'anophélisme sans paludisme. *C.R. II^e Congr. Intern. Palud. Alger*, I, 1930, p. 305-308.

Thiel (P.-H. van). — Hibernation et semi-hibernation de l'*Anopheles maculipennis* et de la variété *atroparvus ;* un problème de l'anophélisme sans paludisme. *Bull. Soc. Path. exot.*, XXIII, 1930, p. 836-850.

— *Anopheles maculipennis* et la variété *atroparvus ;* un problème de l'anophélisme sans paludisme. *C.R. II^e Congr. Intern. Paludisme, Alger*, 1930, p. 302.

Tiraboschi (C.). — Scomparsa della malaria dalla pianura di Albenga et persistenza delle zanzare del genere *Anopheles*. *Atti di Soc. Studi di Malaria*, VIII, 1906, p. 19-24.

Vargas (L.). — Anofelismo sin malaria en Mexico. *Medicina*, XIX, 1939, p. 334-339.

Watson (M.). — *The prevention of the malaria in the Federated Malay States.* Londres, John Murray, 1910.

Weyer (F.). — Beobachtungen an Hausanophelen in Zusammenhang mit der Rassenfrage bei *Anopheles maculipennis. Zeitschr. für Parasitenk.*, VI, 1933, p. 288-307.

Willcocks (W.). — *Why is cultivated Egypt immune from Malaria ?* Printed at the Nile Mission Press, Caire, 1927, 13 p.

Wesenberg-Lund (C.). — Contribution to the biology of the Danish *Culicidæ*. *Mém. Ac. R. Sc. et Lettres Danemark Sc.*, 8^e Sér., 1920-1921, 210 p.

Zotta (G.). — Etudes sur le paludisme dans le delta du Danube (I. Anophélisme sans paludisme). *Arch. roum. Path. expérim. et microb.*, V, 1932, p. 133-176.

Institut de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris
(Directeur : Prof. E. Brumpt).

NOTES ET INFORMATIONS

Theodor Pintner (1857-1942). — Le 9 septembre 1942 est décédé à Vienne dans sa quatre-vingt-sixième année le Dr Theodor Pintner (1), Professeur de Zoologie à l'Université de Vienne, Membre de l'Académie des Sciences de Vienne. Ses recherches sur les Cestodes, plus particulièrement les Cestodes marins, sont des plus importantes ; elles concernent des Tétraphyllidés et principalement des Tétrarhynques. Nos connaissances sur ce dernier groupe avaient peu progressé depuis Carl Diesing, le célèbre helminthologiste de Vienne du milieu du siècle dernier. Dans une suite de publications (2) qui vont de 1880 à 1942, Pintner s'est constamment efforcé de faire la lumière sur ces Cestodes si difficiles à étudier et si mal connus ; il a décrit avec minutie et précision l'anatomie et l'histologie d'un grand nombre de formes larvaires et adultes ; il a recherché leurs affinités et a réussi à dégager progressivement et méthodiquement les bases sur lesquelles doivent se fonder une classification naturelle ; il a fixé la terminologie ; il a été le meilleur spécialiste en Tétrarhynques.

L'on ne saurait trop admirer la solidité de l'œuvre construite par Pintner, mais laissée malheureusement inachevée. Il faut espérer qu'il aura des continuateurs, capables de tirer un bon parti des nombreux matériaux qu'il n'a pas eu le temps d'étudier et dont beaucoup furent récoltés par lui-même pendant les séjours qu'il fit dans des stations zoologiques, en particulier à Trieste et à Naples. Pour ma part, je reconnais en Theodor Pintner un maître éminent et bienveillant, dont je ressens profondément la perte.

Robert-Ph. Dollfus.

Centre de Documentation de Pathologie Exotique. — Il a été organisé à l'Institut Pasteur, 25, rue du Docteur-Roux à Paris (XVe), en accord avec le Secrétariat d'Etat aux Colonies et le Centre National de la Recherche Scientifique, un Centre de Documentation et de Recherches de Pathologie Exotique.

Ce Centre comprend six sections :

Section 1 : Microbiologie (Bactériologie, Etude des Virus, Immunologie, Epidémiologie).

(1) Né à Brünn, Mähren (Moravie), le 5 août 1857, mort à Vienne le 9 septembre 1942.

(2) Th. Pintner a donné lui-même la liste de ses travaux zoologiques dans les *Sitzungsberichte der Akad. der Wissensch. in Wien. Mathem.-naturw. Klasse.* Abt. I, CLI Bd, 1-6 Heft, 1942, pp. 64-67.

Section 2 : Parasitologie, Epidémiologie des maladies parasitaires.
Section 3 : Pathologie humaine (Anatomie pathologique, Pathologie, Thérapeutique).
Section 4 : Pathologie vétérinaire, Zootechnie.
Section 5 : Sciences pharmaceutiques, Chimiothérapie.
Section 6 : Phytopathologie.

Le Centre est administré par un Comité assisté d'un Conseil Scientifique. Il fonctionne en liaison avec les organisations scientifiques métropolitaines et coloniales, et en particulier avec les Instituts Pasteur d'Outre-Mer et le Centre de Documentation du Corps de Santé des Troupes Coloniales, à Marseille.

Il constitue et entretient une documentation sous forme de fiches, répertoires, dossiers, travaux, photographies et micro-photographies, films cinématographiques, iconographies diverses, et tous autres documents et collections concernant la pathologie exotique humaine, animale et végétale. Le Centre est en mesure, dès maintenant, de procurer aux travailleurs qui en feraient la demande des photographies et des microfilms (1) reproduisant des pages de mémoires ou d'articles de périodiques relatifs à la Pathologie Exotique, et notamment de ceux qui sont signalés à la rubrique « Sommaire des Périodiques de Pathologie Exotique » dans les Bulletins de la Société de Pathologie Exotique. Des appareils de lecture pour microfilms sont, dans ses locaux à l'Institut Pasteur, à la disposition des personnes qualifiées.

Présence de *Theobaldia longiareolata* en Angleterre. — J. Staley, en 1940, signale le premier la présence de *Theobaldia longiareolata* en Angleterre, dont les larves ont été récoltées dans un fossé rempli d'eau sale. Cette découverte étend la limite nord de ce moustique, typiquement saharien selon Edwards, jusqu'en Angleterre. Il n'est donc pas surprenant de le rencontrer dans l'Indre-et-Loire ou dans la région parisienne (2).

Dao Van Ty.

A propos de *Aedes* (*Finlaya*) *heracleensis* Callot 1944. — J'ai décrit comme espèce nouvelle et appelé *Aedes* (*Finlaya*) *heracleensis* un moustique arboricole, dont j'avais trouvé les larves dans un trou de chêne-liège à Cavalaire (Var) (3).

(1) Les demandes de microfilms ou de photographies doivent être adressées à M. le Secrétaire Général de la Société de Pathologie Exotique, à l'Institut Pasteur, 25, rue du Docteur-Roux, à Paris (XV^e).
(2) J. Staley. — A species of mosquito new to Britain, *Nature, London*, CXLVI, 1940, p. 368.
(3) Callot (J.). — Sur un nouveau moustique arboricole : *Aedes* (*Finlaya*) *heracleensis* sp. nov. *Bul. Soc. Path. Exot.*, XXXVI, 1944, p. 56-59.

Quoique connaissant le titre d'un travail de Cambournac (1) sur une espèce nouvelle du Portugal, *Aedes* (*Ochlerotatus*) *longitubus*, je n'avais pas poussé mes informations plus loin, étant donnés les caractères de la larve et de l'adulte femelle que je décrivais, caractères qui, à mon sens, ne me permettaient que de les rapporter au sous-genre *Finlaya*. Je viens d'avoir connaissance du travail de Cambournac. Il est évident que l'*heracleensis* doit tomber en synonymie devant *longitubus*. A mon excuse toutefois, je dois rappeler que Cambournac avait rapporté, lui aussi, alors qu'il n'en connaissait que des exemplaires femelles, son espèce aux *Finlaya*. Les caractères de l'hypopygium du mâle permettent seuls de situer cette espèce dans le sous-genre *Ochlerotatus*. En tout cas, cette espèce sert de lien entre le groupe confus *pulchritarsis-berlandi* des *Ochlerotatus* et les *Finlaya*.

J. Callot.

Curieux mode d'enkystement d'une cercaire (*Xiphidiocercaria exocystis n. sp.*) de *Bithynia tentaculata*. — Parmi 200 exemplaires de *Bithynia tentaculata* du Bois de Boulogne et 150 exemplaires de ce même mollusque, récoltés dans la Veude, à Richelieu (2) (Indre-et-Loire), nous avons rencontré vingt-cinq fois une xiphidiocercaire mesurant, tuée par la chaleur, entre lame et lamelle, 275 μ de longueur, dont 155 pour le corps et 120 pour la queue, et 75 μ de largeur pour le corps. L'acétabulum, un peu plus petit que la ventouse orale, est situé au-dessous du milieu du corps ; le stylet mesure environ 10 μ et il existe, de chaque côté de l'acétabulum, des glandes de pénétration. Une description complète sera donnée ultérieurement.

Nous voulons, dans cette communication préliminaire, insister tout particulièrement sur le mode d'enkystement tout à fait nouveau de cette cercaire, produite en petit nombre et très irrégulièrement par les bithynies. Celles-ci présentent des périodes négatives de 6, 8 et 10 jours, malgré le nombre considérable de petits sporocystes ovales ou globuleux, de 100 à 150 μ de longueur, qui renferment des cercaires et l'exposition des mollusques au soleil ou à la chaleur d'une étuve à 25°.

Cette cercaire, très mobile, tombe assez rapidement au fond des récipients, et c'est ce qui explique qu'elle s'attaque surtout aux téguments des larves de *Chironomus*, en contact avec le fond du vase (fig. 1, A).

Les cercaires sont fortement attirées par les larves de *Chironomus* et s'enkystent en quelques minutes à la surface de leurs téguments, après avoir abandonné leur queue. Dès que le kyste est formé, la méta-

(1) Cambournac (F.-J.). — *Aedes* (*Ochlerotatus*) *longitubus* a new species from Portugal (Diptera, Culicidæ). *Proc. Roy. Entom. Soc. London* (B), VIII, 1938, p. 74-80.

(2) Je tiens à remercier ici le Dr C. Desportes et Mlle Y. Campana, ainsi que le Dr Mollinedo, pour l'abondant matériel malacologique qu'ils m'ont procuré.

cercaire qu'il renferme s'attaque avec son stylet (fig 1, C) à la cuticule et la perfore rapidement car, déjà, une heure après le début de l'expérience, de nombreuses métacercaires circulent dans la cavité générale de la larve et, bien qu'elles aient pénétré en des points quelconques, elles s'accumulent dans la partie postérieure du corps (fig. 1, B). Les chironomes trop parasités meurent, mais ils sont capables de supporter plus de 100 métacercaires pendant quelques jours, durant lesquels les parasites grossissent et doublent de volume en une semaine. Fait curieux, cette cercaire, qui tue les larves de chironomes, ne s'attaque pas à leurs nymphes et se contente de s'enkyster sur l'exuvie larvaire qui se trouve souvent à la partie postérieure de la nymphe (fig. 2). Mais ces métacercaires, fixées sur la mue, ne perforent pas cette dernière, tandis qu'elles effectuent cette opération quand on leur donne la peau d'une larve sacrifiée et vidée aussi complètement que possible de ses viscères. Il y a là des conditions déterminant l'enkystement, qui méritent d'être étudiées de plus prés, ce que nous comptons faire. Cette cercaire ne s'attaque pas aux

Fig. 1. — A. Anneaux VI et VII d'une larve de *Chironomus plumosus*, restée trois heures en contact avec *Xiphidiocercaria exocystis ;* 15 à 20 p. 100 des métacercaires ont déjà pénétré dans le cœlome. — B. Extrémité postérieure d'une larve de chironome infectée depuis quatre jours. — C. A gauche, métacercaire perforant la cuticule de la larve avec son stylet ; à droite, kyste évacué par le ver.

larves de *Corethra*, ni à celles de *Chloeopsis*. Des essais faits avec quelques cercaires et des larves de culicidés et de libellules ont été négatifs, mais devront être repris avec un matériel plus riche.

Nous avons observé cette cercaire au début de juillet chez les *Bithynia* du Bois de Boulogne et, en août et septembre, chez celles de Richelieu. Cependant, dans la seconde moitié de septembre, des mollusques qui étaient infectés n'émettaient que de très rares cercaires, et c'est pourquoi nous n'avons pas pu poursuivre nos expériences comme nous le désirions, ni trouver l'hôte vertébré définitif aquatique, contractant l'infestation en ingérant des larves de chironomes, ou terrestre se nourrissant de l'insecte ailé.

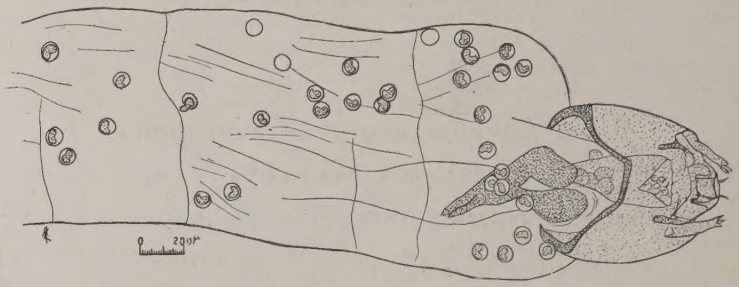

FIG. 2. — Exuvie d'une larve de chironome ayant attiré de nombreuses cercaires.

L'enkystement des cercaires présente des modes nombreux, différents de celui que nous venons de signaler. C'est ainsi que la plupart des gymnocéphales, des monostomes et des amphistomes s'enkystent sur des végétaux ou des corps étrangers divers, dans le milieu extérieur ; d'autres s'enkystent dans leurs propres rédies ou sporocystes, ou encore dans les tissus du mollusque qui les héberge, ou dans des mollusques non infectés et, dans certains cas, chez divers hôtes vertébrés ou invertébrés ; c'est le cas de nombreuses espèces de xiphidiocercaires et d'un certain nombre d'échinocercaires présentant une polyxénie très remarquable. Dans certains cas, la cercaire ne s'enkyste dans son hôte intermédiaire que plusieurs mois après y avoir pénétré ; c'est ce que Brown (1933) a observé chez des larves de phrygames, infectées par une cercaire qu'il rapporte, sur des bases morphologiques, au *Lecithodendrium chilostomum*. D'autres modes d'enkystement s'observent chez les Strigidés. Les métacercaires sont parfois infectieuses dès leur enkystement mais, le plus souvent, elles évoluent chez leur hôte, grandissent et ne peuvent donner le ver adulte que plusieurs semaines après leur formation, comme cela doit être le cas pour la cercaire que nous venons d'étudier et dont le mode d'enkystement n'avait encore jamais été signalé.

E. BRUMPT.

Le Gérant : Georges MASSON.

MASSON et Cie Editeurs, Paris
Dépôt légal : 1944 (4e trimestre) — Numéro d'ordre : 91.
Imprimé par Imp. A. COUESLANT (*personnel intéressé*)
à Cahors (France). — 67.471. — C.O.L. 31.2330